

P23687.P03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiroshi NOMURA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : A LENS BARREL INCORPORATING THE LINEAR GUIDE MECHANISM


**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-247338, filed August 27, 2002; and 2003-25502, filed February 3, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, certified copies of the Japanese applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Hiroshi NOMURA

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

*Reg. No.*  
*33,329*

August 13, 2003  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-025502

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-025502 ]

出 願 人

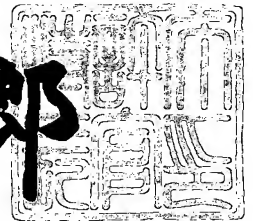
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040793

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5052

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

【識別番号】 100120204

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 巖

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【包括委任状番号】 0301076

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒の直進案内機構及びカム繰出装置の直進案内機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面と内周面の両方にカム溝を有する両面カム環；

上記両面カム環の径方向外側に位置し該両面カム環の外周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する、第 1 の光学要素を支持した外側可動環；

上記両面カム環の径方向内側に位置し該両面カム環の内周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する、第 2 の光学要素を支持した内側可動環；及び

上記両面カム環の径方向外側に位置し、光軸と平行な直進案内溝を内周面に有する回転不能な直進案内環；

を備えたレンズ鏡筒において、

上記直進案内環の直進案内溝によってそれぞれが直接に光軸方向に直進案内される第 1 と第 2 の直進案内伝達部材を設け、該第 1 と第 2 の直進案内伝達部材の一方と他方によって外側可動環と内側可動環を個別に光軸方向へ直進案内したことを特徴とするレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒の直進案内機構において、上記直進案内環は、外側可動環の径方向外側に位置するレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のレンズ鏡筒の直進案内機構において、上記直進案内環の直進案内溝は光軸と平行な直進案内溝であり、

上記第 1 の直進案内伝達部材は、直進案内環の直進案内溝に係合する直進案内突起を外周面に有し、かつ上記外側可動環の外周面に設けた直進案内突起に係合する、光軸と平行な直進案内溝を内周面に有する環状部材であり、

上記第 2 の直進案内伝達部材は、上記両面カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向へ相対移動不能に支持されるリング部と、該リング部から外径方向に突出して直進案内環の直進案内溝に係合する直進案内突起と、該リング部の内径から光軸方向に延出されて、上記内側可動環に形成した光軸と平行な直進案内溝に係合する直進案内キーとを有しているレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 4】 請求項 3 記載のレンズ鏡筒の直進案内機構において、上記直進案内環は、第 1 の直進案内伝達部材の直進案内突起に係合する第 1 の直進案内

溝と、第 2 の直進案内伝達部材の直進案内突起に係合する第 2 の直進案内溝とを周方向に位置を異ならせてそれぞれ複数有しているレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の直進案内機構において、上記直進案内環は、固定環に対して光軸方向に直進移動可能に支持された直進進退環であるレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒の直進案内機構において、上記外側可動環が支持する第 1 の光学要素と上記内側可動環が支持する第 2 の光学要素はそれぞれ可動レンズ群であり、両面カム環の回転に応じて該第 1 と第 2 の可動レンズ群が光軸方向に所定の軌跡で移動するレンズ鏡筒の直進案内機構。

【請求項 7】 外周面と内周面の両方にカム溝を有する両面カム環；

上記両面カム環の径方向外側に位置し該両面カム環の外周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する外側可動環；

上記両面カム環の径方向内側に位置し該両面カム環の内周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する内側可動環；及び

上記両面カム環の径方向外側に位置し、両面カム環の回転軸と平行な直進案内部を内周面に有する回転不能な直進案内環；

を有するカム繰出装置において、

上記直進案内環の直進案内内部によってそれぞれが直接に上記回転軸方向に直進案内される第 1 と第 2 の直進案内伝達部材を設け、該第 1 と第 2 の直進案内伝達部材の一方と他方によって外側可動環と内側可動環を個別に上記回転軸方向へ直進案内したことを特徴とするカム繰出装置の直進案内機構。

【請求項 8】 請求項 7 記載のカム繰出装置の直進案内機構において、上記直進案内環は、外側可動環の径方向外側に位置するカム繰出装置の直進案内機構

。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒などに用いられるカム繰出装置における直進案内機構に

関する。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来技術及びその問題点】

外周面と内周面の両方に設けたカム溝によって外径側と内径側の可動要素を個別に移動させる両面カム環が、レンズ鏡筒などで用いられている。この種のカム繰出装置では、外径側と内径側の可動要素はそれぞれ両面カム環の回転軸と平行な方向へ直進案内されているが、直進案内される側の可動要素はカム環の外径側と内径側に位置しているのに対し、直進案内を行う側の部材（以下、直進案内部材）はカム環の外径側に位置している。このような場合に、従来では基準となる直進案内部材が外径側の可動要素を直進案内し、外径側の可動要素が内径側の可動要素を直進案内するという単一経路の直進案内構造がとられていた。しかし、このタイプの直進案内構造では、カム環外径側の可動要素と内径側の可動要素の間でカム環回転軸方向への相対移動スピードが速い場合に、直進案内のための抵抗が大きくなるおそれがあった。また、カム環の内径側に位置する可動要素と直進案内部材とは間接的な直進案内関係であるため、カム環内径側の可動要素を高精度にガイドすることが難しかった。

#### 【 0 0 0 3 】

##### 【発明の目的】

本発明は、レンズ鏡筒などに適用される両面カム環を用いた繰出装置において、可動要素に対する直進案内精度の向上と駆動時の抵抗軽減を図ることを目的とする。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【発明の概要】

本発明のレンズ鏡筒の直進案内機構は、外周面と内周面の両方にカム溝を有する両面カム環；両面カム環の径方向外側に位置し該両面カム環の外周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する、第1の光学要素を支持した外側可動環；両面カム環の径方向内側に位置し該両面カム環の内周面のカム溝に係合するカムフォロアを有する、第2の光学要素を支持した内側可動環；及び、両面カム環の径方向外側に位置し、光軸と平行な直進案内部を内周面に有する回転不能な直進案内

環；を備えたレンズ鏡筒において、直進案内環の直進案内内部によってそれぞれが直接に光軸方向に直進案内される第 1 と第 2 の直進案内伝達部材を設け、該第 1 と第 2 の直進案内伝達部材の一方と他方によって外側可動環と内側可動環を個別に光軸方向へ直進案内したことを特徴としている。

## 【 0 0 0 5 】

直進案内環は、例えば外側可動環の径方向外側に位置される。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の直進案内機構では、直進案内環の直進案内内部を光軸と平行な直進案内溝とし、第 1 の直進案内伝達部材は、この直進案内環の直進案内溝に係合する直進案内突起を外周面に有し、かつ外側可動環の外周面に設けた直進案内突起に係合する、光軸と平行な直進案内溝を内周面に有する環状部材とすることができる。また、第 2 の直進案内伝達部材は、両面カム環の光軸方向後端部に相対回転可能かつ光軸方向へ相対移動不能に支持されるリング部と、該リング部から外径方向に突出して直進案内環の直進案内溝に係合する直進案内突起と、該リング部の内径から光軸方向に延出されて、内側可動環に形成した光軸と平行な直進案内溝に係合する直進案内キーとを有した構造にするとよい。

## 【 0 0 0 7 】

直進案内環には、第 1 の直進案内伝達部材の直進案内突起に係合する第 1 の直進案内溝と、第 2 の直進案内伝達部材の直進案内突起に係合する第 2 の直進案内溝とが別々に設けられ、さらに第 1 と第 2 の直進案内溝を周方向に位置を異ならせてそれぞれ複数設けることが好ましい。

## 【 0 0 0 8 】

直進案内環は、それ自身が固定環に対して光軸方向に直進移動可能であってもよい。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、例えば、外側可動環が支持する第 1 の光学要素と内側可動環が支持する第 2 の光学要素がそれぞれ可動レンズ群であるズームレンズ鏡筒に好適である。

## 【 0 0 1 0 】

本発明はまた、外側可動環と内側可動環が光学要素以外を支持するようにして、レンズ鏡筒以外のカム繰出機構としても適用することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔レンズ鏡筒の全体の説明〕

まず、図 1 ないし図 1 9 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ 7 0 用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第 1 レンズ群 L G 1、シャッタ S 及び絞り A、第 2 レンズ群 L G 2、第 3 レンズ群 L G 3、ローパスフィルタ（フィルタ類） L G 4 及び固体撮像素子（C C D）6 0 からなっている。撮影光学系の光軸は Z 1 である。この撮影光軸 Z 1 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の中心軸 Z 0 と平行であり、かつ該鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心している。ズーミングは、第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 を撮影光軸 Z 1 方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第 3 レンズ群 L G 3 の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸 Z 1 と平行な方向を意味している。

#### 【 0 0 1 2 】

図 6 及び図 7 に示すように、カメラボディ 7 2 内に固定環 2 2 が固定され、この固定環 2 2 の後部に C C D ホルダ 2 1 が固定されている。C C D ホルダ 2 1 上には C C D ベース板 6 2 を介して固体撮像素子 6 0 が支持され、固体撮像素子 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

#### 【 0 0 1 3 】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠）5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と C C D ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対してそれぞれ、A F レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、A F ガイド軸 5 2 がメインのガイド軸で、A F ガイド軸 5 3 は



A F レンズ 枠 5 1 の回転規制用に設けられている。A F レンズ 枠 5 1 に固定した A F ナット 5 4 に対し、A F モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじと A F ナット 5 4 の螺合関係によって A F レンズ 枠 5 1 が光軸方向に進退される。A F レンズ 枠 5 1 は、A F 枠付勢ばね 5 5 によって光軸方向の前方に付勢されている。

## 【0014】

図 5 に示すように、固定環 2 2 の上部には、ズームモータ 1 5 0 と減速ギヤボックス 7 4 が支持されている。減速ギヤボックス 7 4 は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ 1 5 0 の駆動力をズームギヤ 2 8 に伝える。ズームギヤ 2 8 は、撮影光軸 Z 1 と平行なズームギヤ軸 2 9 によって固定環 2 2 に枢着されている。ズームモータ 1 5 0 と A F モータ 1 6 0 は、固定環 2 2 の外周面に配設したレンズ駆動制御 F P C (フレキシブルプリント回路) 基板 7 5 を介して、カメラの制御回路により制御される。

## 【0015】

固定環 2 2 の内周面には、雌ヘリコイド 2 2 a、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の直進案内溝 2 2 b、雌ヘリコイド 2 2 a と平行な 3 本のリード溝 2 2 c、及び各リード溝 2 2 c の前端部に連通する周方向への回転摺動溝 2 2 d が形成されている。雌ヘリコイド 2 2 a は、回転摺動溝 2 2 d が形成されている固定環 2 2 前部の一部領域には形成されていない(図 8 参照)。

## 【0016】

ヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a に螺合する雄ヘリコイド 1 8 a と、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d に係合する回転摺動突起 1 8 b とを外周面に有している(図 4、図 9)。雄ヘリコイド 1 8 a 上には、撮影光軸 Z 1 と平行なギヤ歯を有するスパークギヤ部 1 8 c が形成されており、スパークギヤ部 1 8 c はズームギヤ 2 8 に対して螺合する。従って、ズームギヤ 2 8 によって回転力を与えたときヘリコイド環 1 8 は、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a が螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a から外れ、回転摺動溝 2 2 d と回転摺動突起 1 8 b の係合関係によって鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向回転のみ

を行う。なお、雌ヘリコイド 2 2 a は、各リード溝 2 2 c を挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド 1 8 a は、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起 1 8 b の後方に位置する 3 つのヘリコイド山 1 8 a - W が他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図 8、図 9）。固定環 2 2 には、回転摺動溝 2 2 d と外周面とを貫通するストッパ挿脱孔 2 2 e が形成され、このストッパ挿脱孔 2 2 e に対し、撮影領域を越えるヘリコイド環 1 8 の回転を規制するための鏡筒ストッパ 2 6 が着脱可能となっている。

#### 【 0 0 1 7 】

ヘリコイド環 1 8 の前端部内周面に形成した回転伝達凹部 1 8 d（図 4、図 1 0）に対し、第 3 外筒 1 5 の後端部から後方に突設した回転伝達突起 1 5 a（図 1 1）が嵌入されている。回転伝達凹部 1 8 d と回転伝達突起 1 5 a はそれぞれ、周方向に位置を異ならせて 3 箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起 1 5 a と回転伝達凹部 1 8 d は、鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向には相対回転不能に結合されている。すなわち、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は一体に回転する。また、ヘリコイド環 1 8 には、回転摺動突起 1 8 b の内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部 1 8 e が形成されており、該嵌合凹部 1 8 e に嵌合する嵌合突起 1 5 b は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、同時に回転摺動溝 2 2 d に係合する（図 6 のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

#### 【 0 0 1 8 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

## 【 0 0 1 9 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回動案内突起 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本のローラ嵌合溝 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相対回動案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回転伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回動案内突起 1 4 b 及び 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相対回動案内突起 1 4 c に係合させ、相対回動案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相対回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

## 【 0 0 2 0 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行なリード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3

2は、ローラ固定ねじ32aを介してカム環11に固定されており、周方向へ位置を異ならせて3つ設けられている。カム環ローラ32はさらに、ローラ案内貫通溝14eを貫通して第3外筒15内周面のローラ嵌合溝15fに嵌まっている。各ローラ嵌合溝15fの前端部付近には、ローラ付勢ばね17に設けた3つのローラ押圧片17aが嵌っている(図11)。ローラ押圧片17aは、カム環ローラ32が周方向溝部14e-1に係合するときに該カム環ローラ32に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ32とローラ案内貫通溝14e(周方向溝部14e-1)との間のバックラッシュを取る。

#### 【0021】

以上の構造から、固定環22からカム環11までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ150によってズームギヤ28を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aの関係によってヘリコイド環18が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環18と第3外筒15はそれぞれ、周方向溝14d、15e及び18gと相対回動案内突起14b、14c及び15dの係合関係によって、直進案内環14に対して相対回動可能かつ回転軸方向(鏡筒中心軸Z0に沿う方向)へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環18が回転繰出されると、第3外筒15も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環14はヘリコイド環18及び第3外筒15と共に前方へ直進移動する。また、第3外筒15の回転力はローラ嵌合溝15fとカム環ローラ32を介してカム環11に伝達される。カム環ローラ32はローラ案内貫通溝14eにも嵌まっているため、直進案内環14に対してカム環11は、リード溝部14e-3の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環14自体も第3外筒15及びヘリコイド環18と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環11には、リード溝部14e-3に従う回転繰出分と、直進案内環14の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

#### 【0022】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aと螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起18bはリード溝22c内を移動している。ヘリ

コイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回動のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回動のみ行うようになる。

#### 【 0 0 2 3 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

#### 【 0 0 2 4 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4 f は、6 つのうち 3 つの第 2 直進案内溝 1 4 g の両側に位置する一対の溝部からなっており、この 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f に対し、2 群直進案内環 1 0 に設けた 3 つの股状突起 1 0 a (図 3、図 1 5) が摺動可能に係合している。一方、第 2 直進案内溝 1 4 g に対しては、第 2 外筒 1 3 の後端部外周面に突設した 6 つの直進案内突起 1 3 a (図 2、図 1 7) が摺動可能に係合している。したがって、第 2 外筒 1 3 と 2 群直進案内環 1 0 はいずれも、直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内されている。

#### 【 0 0 2 5 】

2 群直進案内環 1 0 は、第 2 レンズ群 L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための部材であり、第 2 外筒 1 3 は、第 1 レンズ群 L G 1 を支持する第 1 外筒 1 2 を直進案内するための部材である。

## 【 0 0 2 6 】

まず第2レンズ群LG2の支持構造を説明する。2群直進案内環10は、3つの股状突起10aを接続するリング部10bから前方へ向けて、3つの直進案内キー10cを突出させている（図3、図15）。図6及び図7に示すように、リング部10bの外縁部は、カム環11の後端部内周面に形成した周方向溝11eに対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー10cはカム環11の内側に延出されている。各直進案内キー10cは、撮影光軸Z1と平行な一对のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環11の内側に支持された2群レンズ移動枠8の直進案内溝8aに係合させることによって、2群レンズ移動枠8を軸方向に直進案内している。直進案内溝8aは、2群レンズ移動枠8の外周面側に形成されている。

## 【 0 0 2 7 】

カム環11の内周面には2群案内カム溝11aが形成されている。図14に示すように、2群案内カム溝11aは、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2からなっている。前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2はいずれも、同形状の基礎軌跡 $\alpha$ をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 $\alpha$ 全域をカバーしているのではなく、前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2では基礎軌跡 $\alpha$ 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環11には、一对の前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2を1グループとした場合、周方向に等間隔で3グループの2群案内カム溝11aが形成されている。

## 【 0 0 2 8 】

2群案内カム溝11aに対して、2群レンズ移動枠8の外周面に設けた2群用

カムフォロア 8 b が係合している。2 群案内カム溝 1 1 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一对の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

## 【 0 0 2 9 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

## 【 0 0 3 0 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一对の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回転軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回転軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回転軸 3 3 を回転中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回転することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回転規制する回転規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回転規制ピン 3 5 との当接方向へ回転付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

## 【 0 0 3 1 】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。CCDホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移動して CCDホルダ 2 1 に接近すると、該カム突起 2 1 a の先端部に形成したカム面が、2 群レンズ枠 6 に係合して上記の収納用退避位置に回転させる。

## 【 0 0 3 2 】

続いて第 1 レンズ群 L G 1 の支持構造を説明する。直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内された第 2 外筒 1 3 の内周面には、周方向に位置を異ならせて 3 つの直進案内溝 1 3 b が光軸方向へ形成されており、各直進案内溝 1 3 b に対し、第 1 外筒 1 2 の後端部付近の外周面に形成した 3 つの係合突起 1 2 a が摺動可能に嵌合している（図 2、図 1 7 及び図 1 8 参照）。すなわち、第 1 外筒 1 2 は、直進案内環 1 4 と第 2 外筒 1 3 を介して光軸方向に直進案内されている。また、第 2 外筒 1 3 は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ 1 3 c を有し、この内径フランジ 1 3 c がカム環 1 1 の外周面に設けた周方向溝 1 1 c に摺動可能に係合することで、第 2 外筒 1 3 は、カム環 1 1 に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第 1 外筒 1 2 は、内径方向に突出する 3 つの 1 群用ローラ（カムフォロア）3 1 を有し、それぞれの 1 群用ローラ 3 1 が、カム環 1 1 の外周面に 3 本形成した 1 群案内カム溝 1 1 b に摺動可能に係合している。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 外筒 1 2 内には、1 群調整環 2 を介して 1 群レンズ枠 1 が支持されている。1 群レンズ枠 1 には第 1 レンズ群 L G 1 が固定され、その外周面に形成した雄調整ねじ 1 a が、1 群調整環 2 の内周面に形成した雌調整ねじ 2 a に螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1 群レンズ枠 1 は 1 群調整環 2 に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

## 【 0 0 3 4 】

1 群調整環 2 は外径方向に突出する一対の（図 2 には一つのみを図示）ガイド突起 2 b を有し、この一対のガイド突起 2 b が、第 1 外筒 1 2 の内周面側に形成した一対の 1 群調整環ガイド溝 1 2 b に摺動可能に係合している。1 群調整環ガイド溝 1 2 b は撮影光軸 Z 1 と平行に形成されており、該 1 群調整環ガイド溝 1 2 b とガイド突起 2 b の係合関係によって、1 群調整環 2 と 1 群レンズ枠 1 の結合体は、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第 1 外筒 1 2 にはさらに、ガイド突起 2 b の前方を塞ぐように、1 群抜止環 3 が抜止環固定ビス 6 4 によって固定されている。1 群抜止環 3 のばね受け部 3 a とガイド



突起 2 b との間には、圧縮コイルばねからなる 1 群付勢ばね 2 4 が設けられ、該 1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群拔止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

## 【 0 0 3 5 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動枠 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。なお、露出制御 F P C 基板 7 7 は、実際には図 6 における下半断面（ワイド端）の位置には存在しないが、他の部材との位置関係を分かりやすくするために図示している。

## 【 0 0 3 6 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一対のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 を閉じ方向に付勢する一対のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも

強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d（図 3、図 1 3）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回転させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4、1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1（化粧板）によって覆われている。

#### 【0 0 3 7】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6、図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「S」は固定部材、「L」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「R」は回転のみ行う部材、「RL」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

#### 【0 0 3 8】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が

前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

#### 【0039】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回転する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

#### 【0040】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

#### 【0041】

すなわち、撮像面（CCD 受光面）に対する第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する第 1 外筒 1 2 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環 2 2 に対するカム環 1 1 の前方移動量と、該カム環 1 1 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズームングは、この第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 Z 1 上を移動することにより行われる。図 7 の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図 6 の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 1 5 0 を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図 6 から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は

、ワイド端では第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の間隔が大きく、テレ端では、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の空気間隔の変化は、2群案内カム溝11aと1群案内カム溝11bの軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環11、第3外筒15及びヘリコイド環18は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

#### 【0042】

ズーム領域では、被写体距離に応じてAFモータ160を駆動することにより、第3レンズ群LG3（AFレンズ枠51）が撮影光軸Z1に沿って移動してフォーカシングがなされる。

#### 【0043】

ズームモータ150を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒71は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ72の内部に完全に格納される収納位置（図7）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2群レンズ枠6がカム突起21aによって収納用退避位置に回動され、2群レンズ移動枠8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒71が収納位置まで移動されると、第2レンズ群LG2は、光軸方向において第3レンズ群LG3やローパスフィルタLG4と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第2レンズ群LG2の退避構造によってズームレンズ鏡筒71の収納長が短くなり、図7の左右方向におけるカメラボディ72の厚みを小さくすることが可能となっている。

#### 【0044】

デジタルカメラ70は、ズームレンズ鏡筒71に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ30をスパーギヤ部18cに噛合させてヘリコイド環18から動力を得ており、該ヘリコイド環18がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ30が回転する。ファインダ光学系は、対物窓81a、第1の可動変倍レンズ81b、第2の可動変倍レンズ81c、プリズム81d、接眼レンズ81e、接眼窓

8 1 f を有し、第 1 と第 2 の可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c をファインダ対物系の光軸 Z 3 に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸 Z 3 は、撮影光軸 Z 1 と平行である。可動変倍レンズ 8 1 b 及び 8 1 c の保持枠は、ガイドシャフト 8 2 によって光軸 Z 3 方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト 8 2 と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ 3 0 の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ 3 0 が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ 8 1 b、8 1 c が進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図 5 に示すファインダユニット 8 0 としてサブアッシされ、固定環 2 2 の上部に取り付けられる。

## 【 0 0 4 5 】

## 〔本発明の特徴部分の説明〕

ズームレンズ鏡筒 7 1 において、第 1 レンズ群（可動レンズ群）L G 1 を支持する第 1 外筒（外側可動環）1 2 と第 2 レンズ群（可動レンズ群）L G 2 を支持する 2 群レンズ移動枠（内側可動環）8 とをそれぞれ光軸方向へ直進案内するための直進案内構造の断面図を、図 2 0 ないし図 2 2 に示した。図 2 0 がワイド端、図 2 1 がテレ端、図 2 2 が収納状態である。これらの断面図では、直進案内に関係する部材にのみハッチングを付しているが、回転部材のうちカム環 1 1 のみは視認しやすくするために破線のハッチングを付している、また図中には、実際には周方向の異なる位置にあるが、作図上、同一断面上に表している箇所もある。

## 【 0 0 4 6 】

図 2 0 ないし図 2 2 から分かるように、カム環 1 1 は、第 1 外筒 1 2 に所定の移動軌跡を与えるための 1 群案内カム溝 1 1 b を外周面に有し、2 群レンズ移動枠 8 に所定の移動軌跡を与えるための 2 群案内カム溝 1 1 a を内周面に有する両面カム溝タイプのカム環である。これに応じて第 1 外筒 1 2 は鏡筒の径方向においてカム環 1 1 の外側に位置し、2 群レンズ移動枠 8 はカム環 1 1 の内側に位置している。一方、第 1 外筒 1 2 と 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための直進案内環 1 4 は、カム環 1 1 の外側に位置している。

## 【 0 0 4 7 】

本実施形態では、このような位置関係にある直進案内環 1 4、第 1 外筒 1 2 及び 2 群レンズ移動枠 8 の間の直進案内構造として、第 1 外筒 1 2 用の直進案内部材である第 2 外筒（第 1 の直進案内伝達部材） 1 3 と、2 群レンズ移動枠 8 用の直進案内部材である 2 群直進案内環（第 2 の直進案内伝達部材） 1 0 の両方を直進案内環 1 4 に直接ガイドさせている。第 2 外筒 1 3 は、径方向においてカム環 1 1 と直進案内環 1 4 の間に位置しており、その外周面に設けた 6 つの直進案内突起 1 3 a を各々対応する第 1 直進案内溝（直進案内部） 1 4 f に係合させて直進案内環 1 4 による直進案内を受け、内周面に 3 箇所形成した直進案内溝 1 3 b のそれぞれに係合突起 1 2 a を係合させることで第 1 外筒 1 2 に対する直進案内を行っている。一方、2 群直進案内環 1 0 は、カム環 1 1 の外側に位置する直進案内環 1 4 からカム環 1 1 の内側に位置する 2 群レンズ移動枠 8 に直進案内を受け渡すために、リング部 1 0 b をカム環 1 1 の後方に位置させ、該リング部 1 0 b から外径方向に向けて第 2 直進案内溝（直進案内部） 1 4 g に係合する 3 つの股状突起（直進案内突起） 1 0 a を延出し、該リング部 1 0 b の内径から光軸方向前方に向けて、直進案内溝 8 a に係合する 3 つの直進案内キー 1 0 c を延出させている。

## 【 0 0 4 8 】

本実施形態と同様の条件、すなわち両面カム溝タイプのカム環（1 1）の外側と内側にそれぞれ直進案内を受ける 2 つの可動要素（第 1 外筒 1 2、2 群レンズ移動枠 8）があり、かつ基準となる直進案内部材（直進案内環 1 4）がカム環の外側にある場合に、従来のレンズ鏡筒では、基準となる直進案内部材に直進案内されるサブの直進案内部材（本実施形態の第 2 外筒 1 3 に相当）をカム環の外側に設け、この外側のサブの直進案内部材により直進案内される可動要素（第 1 外筒 1 2 に相当）に、カム環内側の可動要素（2 群レンズ移動枠 8 に相当）を直進案内するための直進案内部を設けていた。換言すれば、カム環の外側から内側へ、単一の経路で直進案内が受け渡される構造になっていた。このような直進案内構造では、カム環外側の可動要素と内側の可動要素の光軸方向の相対移動スピードが速い場合に、直進案内のための抵抗が大きくなるおそれがあった。また、カ

ム環の内側に位置する可動要素の直進案内は、外側の可動要素を介していわば間接的に行われるので、特にカム環内側の可動要素を高精度に直進案内することが難しかった。

【 0 0 4 9 】

これに対し、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、カム環外側の第 1 外筒 1 2 を直進案内するための第 2 外筒 1 3 と、カム環内側の 2 群レンズ移動枠 8 を直進案内するための 2 群直進案内環 1 0 の両方を直進案内環 1 4 の直進案内溝 1 4 f、1 4 g に係合させ、両者が共通の直進案内環 1 4 から直接に直進案内を受けるような内外 2 系統の分岐状の直進案内構造としたので、以上のような不具合を回避することができる。また、2 群直進案内環 1 0 と第 2 外筒 1 3 という 2 つの部材に対して同時に直進案内を与える直進案内環 1 4 は、逆に、その直進案内用の係合関係によって 2 群直進案内環 1 0 と第 2 外筒 1 3 の 2 部材から補強を受けていることにもなり、強度を確保しやすくなっている。

【 0 0 5 0 】

また、直進案内環 1 4 において、2 群直進案内環 1 0 を直進案内するための第 1 直進案内溝 1 4 f を、第 2 外筒 1 3 を直進案内するための第 2 直進案内溝 1 4 g の両側壁部を利用して形成しているので、構造が簡単であり、直進案内環 1 4 単体としての強度も損なわれにくくなっている。

【 0 0 5 1 】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、図示実施形態では、2 群直進案内環 1 0 と第 2 外筒 1 3 の直進案内用の第 2 直進案内溝 1 4 g と第 1 直進案内溝 1 4 f を別の溝部としているが、共通の直進案内溝によってカム環外側と内側の 2 系統の直進案内を行うことも可能である。

【 0 0 5 2 】

また、直進案内構造における係合部分の形状は、任意に設定することができる。例えば、実施形態における 2 群直進案内環 1 0 の股状突起 1 0 a は、2 群直進案内環 1 0 全体として見た場合にはリング部 1 0 b から外径方向に突出する凸部であるが、該股状突起 1 0 a の先端部はその中央が凹状になっている。これに対

応して、股状突起 1 0 a が係合する直進案内環 1 4 側では、第 1 直進案内溝 1 4 f を個別に見れば凹状溝であるが、図 2 5 に表れているように、股状突起 1 0 a の先端凹部に係合する台形断面状の凸状のレール部が一对の第 1 直進案内溝 1 4 f の間に形成されているとみなすこともできる。つまり、直進案内環 1 4 の内周面に形成する直進案内部は、溝状であっても凸レール状であってもよい。

【 0 0 5 3 】

また、本発明は、両面カム溝タイプのカム環を用いるカム繰出装置の直進案内機構であれば、レンズ鏡筒以外の繰出装置にも適用することができる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、両面カム環を用いたレンズ鏡筒などの繰出装置において、可動要素に対する直進案内精度の向上と駆動時の抵抗軽減を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図 2】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 1 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、第 2 レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】



図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の展開平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の展開平面図である。

【図 1 0】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。

【図 1 1】

第 3 外筒の展開平面図である。

【図 1 2】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 3】

カム環の展開平面図である。

【図 1 4】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。

【図 1 5】

直進案内環の展開平面図である。

【図 1 6】

2 群レンズ移動枠の展開平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の展開平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の展開平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

本実施形態のズームレンズ鏡筒のワイド端における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図 2 1】

ズームレンズ鏡筒のテレ端における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図 2 2】

ズームレンズ鏡筒の収納状態における直進案内構造を示す上半断面図である。

【図 2 3】

カム環を挟んで位置する第 1 外筒と 2 群直進案内環 1 0 の関係を示す、直進案内環を取り外して斜め前方から見た斜視図である。

【図 2 4】

図 2 3 に直進案内環を追加して第 1 外筒を鏡筒分解位置まで繰り出した状態を示す、斜め前方から見た斜視図である。

【図 2 5】

図 2 3 の状態を斜め後方から見た斜視図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群（可動レンズ群）

L G 2 第 2 レンズ群（可動レンズ群）

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッター

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

1 1 群レンズ枠

1 a 雄調整ねじ

2 1 群調整環

- 2 a 雌調整ねじ
- 2 b ガイド突起
- 2 c 係合爪
- 3 1 群抜止環
- 3 a ばね受け部
- 6 2 群レンズ枠
- 8 2 群レンズ移動枠（内側可動環）
- 8 a 直進案内溝
- 8 b 2 群用カムフォロア
- 8 b-1 前方カムフォロア
- 8 b-2 後方カムフォロア
- 1 0 2 群直進案内環（第 2 の直進案内伝達部材）
- 1 0 a 股状突起（第 2 の案内受け部、直進案内突起）
- 1 0 b リング部
- 1 0 c 直進案内キー（第 2 の案内渡し部）
- 1 1 カム環（両面カム環環）
- 1 1 a 2 群案内カム溝
- 1 1 a-1 前方カム溝
- 1 1 a-2 後方カム溝
- 1 1 b 1 群案内カム溝
- 1 1 c 1 1 e 周方向溝
- 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
- 1 2 第 1 外筒（外側可動環）
- 1 2 a 係合突起
- 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒（第 1 の直進案内伝達部材）
- 1 3 a 直進案内突起（第 1 の案内受け部）
- 1 3 b 直進案内溝（第 1 の案内渡し部）
- 1 3 c 内径フランジ

- 1 4 直進案内環
- 1 4 a 直進案内突起
- 1 4 b 相対回動案内突起
- 1 4 c 相対回動案内突起
- 1 4 d 周方向溝
- 1 4 e ローラ案内貫通溝
- 1 4 e-1 周方向溝部
- 1 4 e-2 周方向溝部
- 1 4 e-3 リード溝部
- 1 4 f 第 1 直進案内溝（直進案内部）
- 1 4 g 第 2 直進案内溝（直進案内部）
- 1 5 第 3 外筒
- 1 5 a 回転伝達突起
- 1 5 b 嵌合突起
- 1 5 c ばね当付凹部
- 1 5 d 相対回動案内突起
- 1 5 e 周方向溝
- 1 5 f ローラ嵌合溝
- 1 7 ローラ付勢ばね
- 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環
- 1 8 a 雄ヘリコイド
- 1 8 b 回転摺動突起
- 1 8 c スパーギヤ部
- 1 8 d 回転伝達凹部
- 1 8 e 嵌合凹部
- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 2 1 CCDホルダ

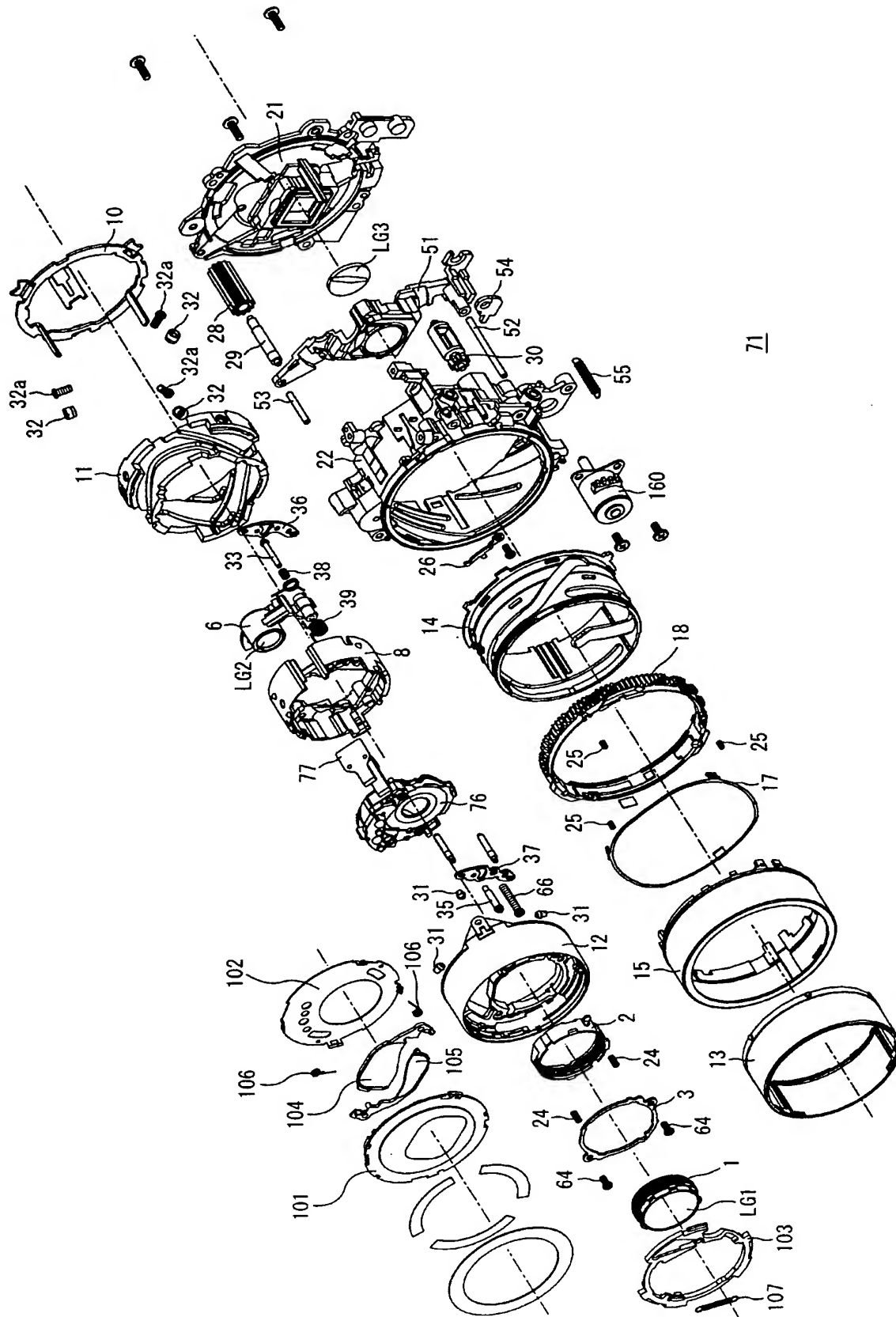
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 d 回転摺動溝
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 4 1 群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 8 ズームギヤ
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ
- 3 1 1 群用ローラ
- 3 2 カム環ローラ
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2 群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2 群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2 群レンズ枠戻しばね
- 5 1 A F レンズ枠 ( 3 群レンズ枠 )
- 5 2 5 3 A F ガイド軸
- 5 4 A F ナット
- 5 5 A F 枠付勢ばね
- 6 0 固体撮像素子 ( C C D )
- 6 1 パッキン
- 6 2 C C D ベース板
- 6 4 抜止環固定ビス

- 6 6 支持板固定ビス
- 7 0 デジタルカメラ
- 7 1 ズームレンズ鏡筒
- 7 2 カメラボディ
- 7 3 フィルタホルダ
- 7 4 減速ギヤボックス
- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ
- 8 1 d プリズム
- 8 1 e 接眼レンズ
- 8 1 f 接眼窓
- 8 2 ガイドシャフト
- 1 0 1 バリヤカバー
- 1 0 2 バリヤ押さえ板
- 1 0 3 バリヤ駆動環
- 1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根
- 1 0 6 バリヤ付勢ばね
- 1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね
- 1 5 0 ズームモータ
- 1 6 0 A F モータ

【書類名】

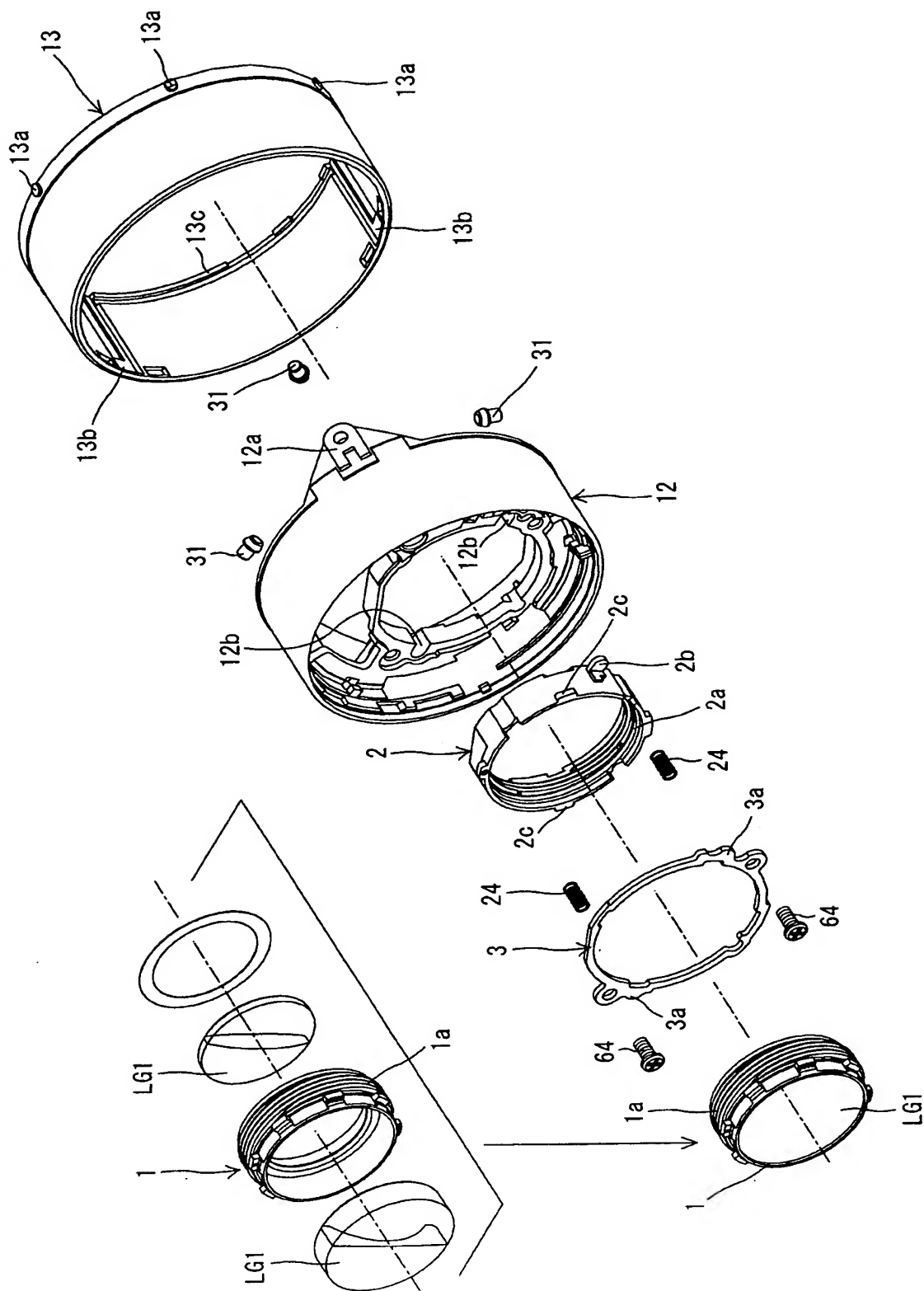
図面

【図1】

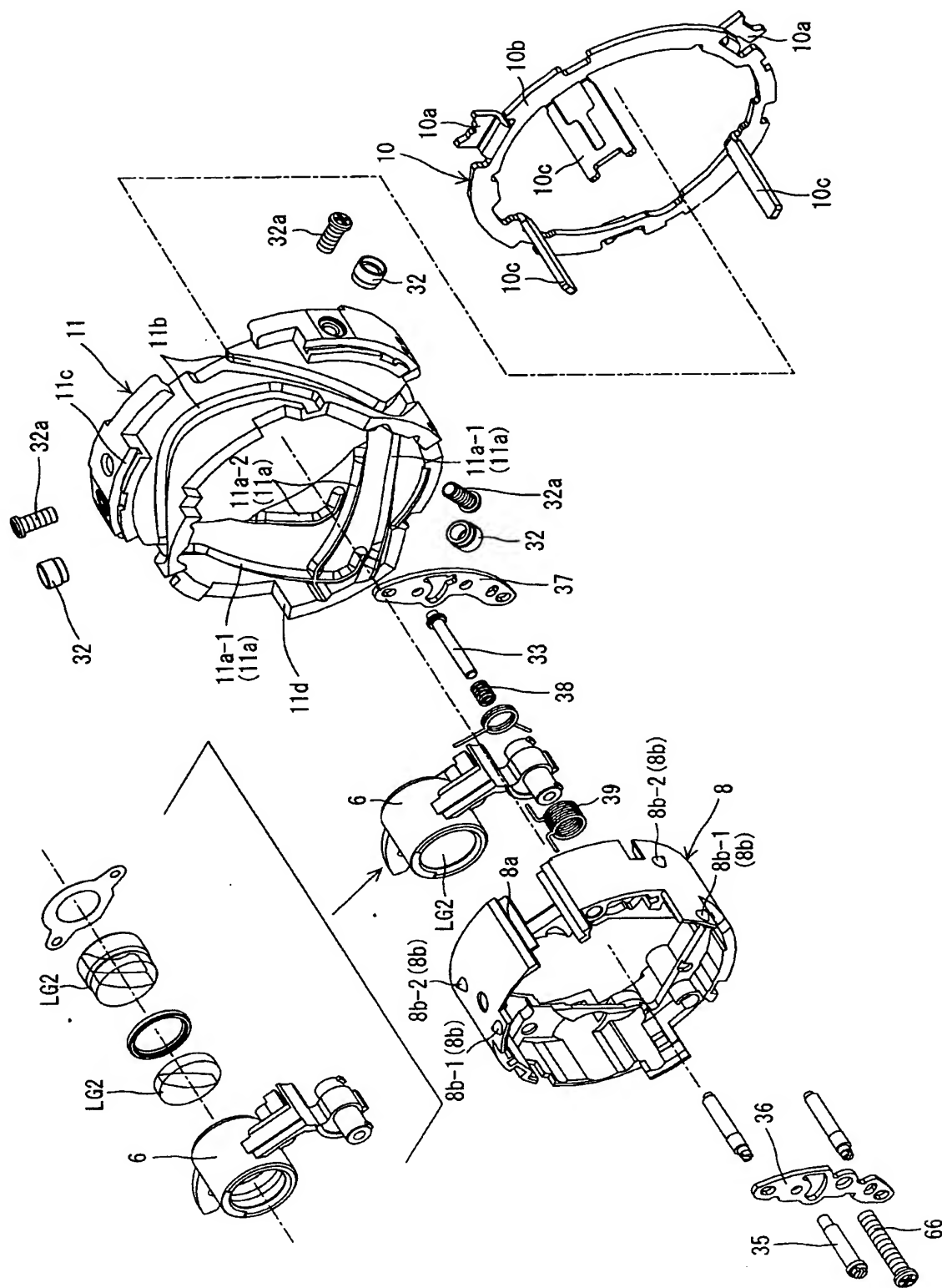




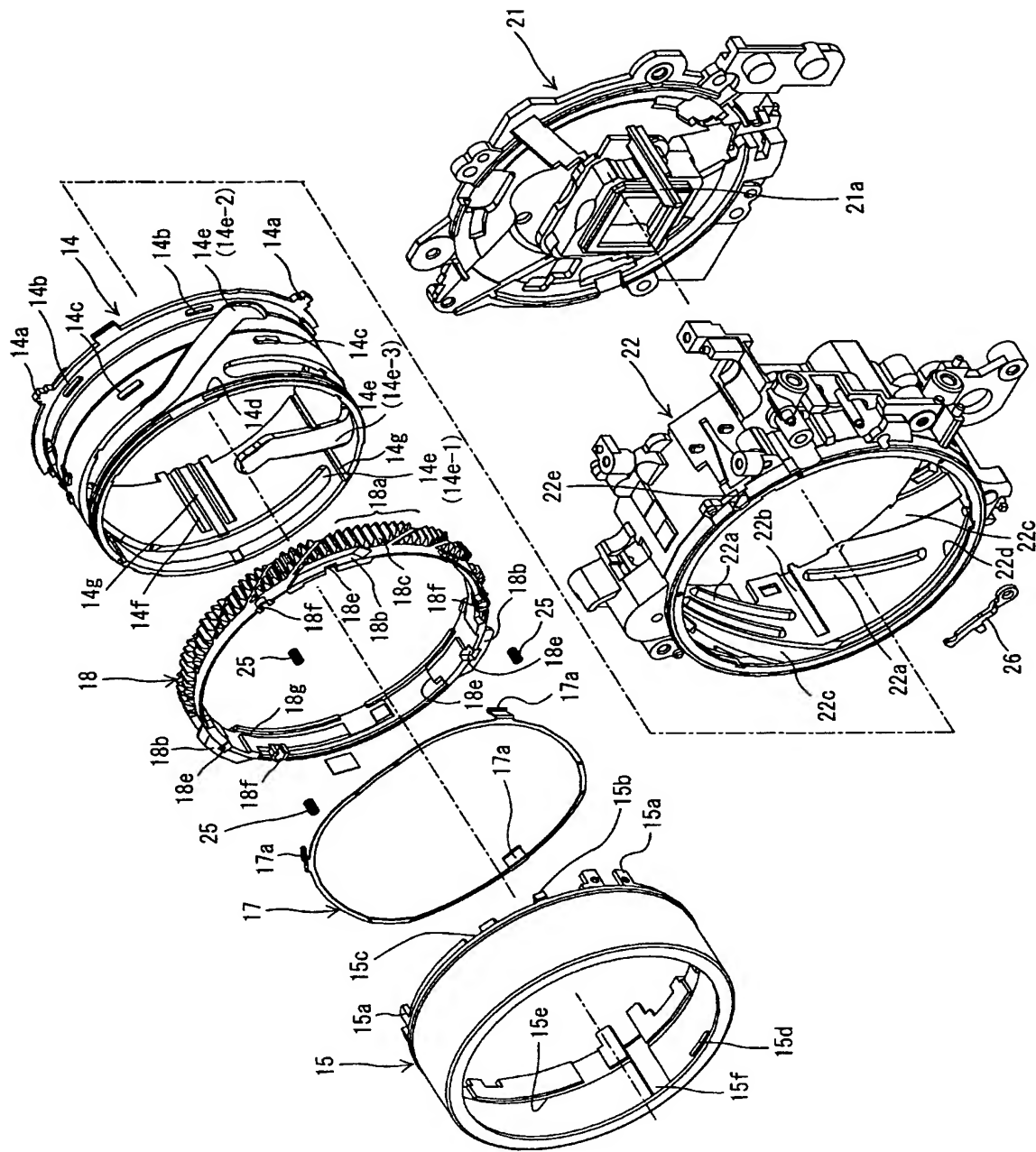
【図 2】



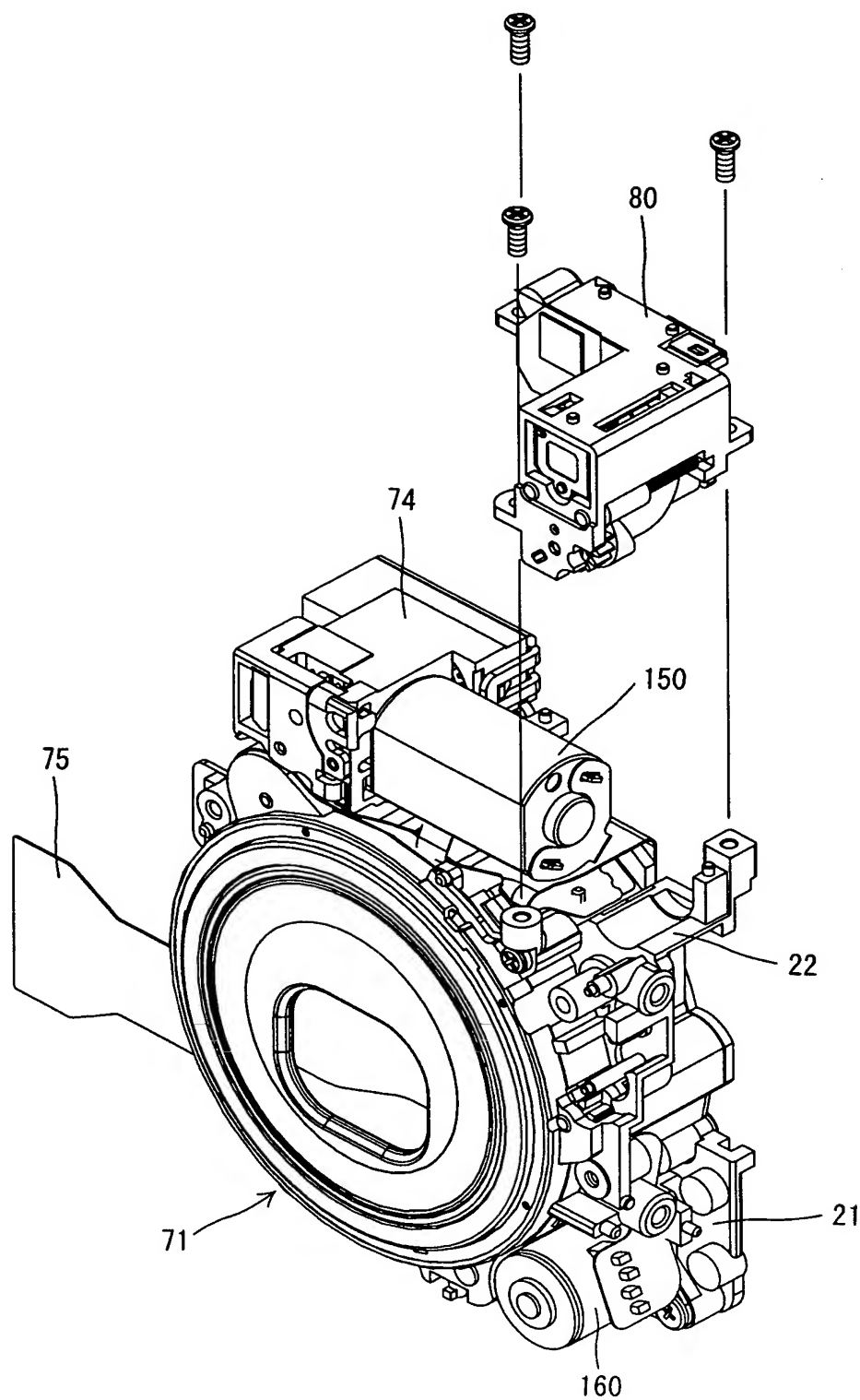
【図 3】



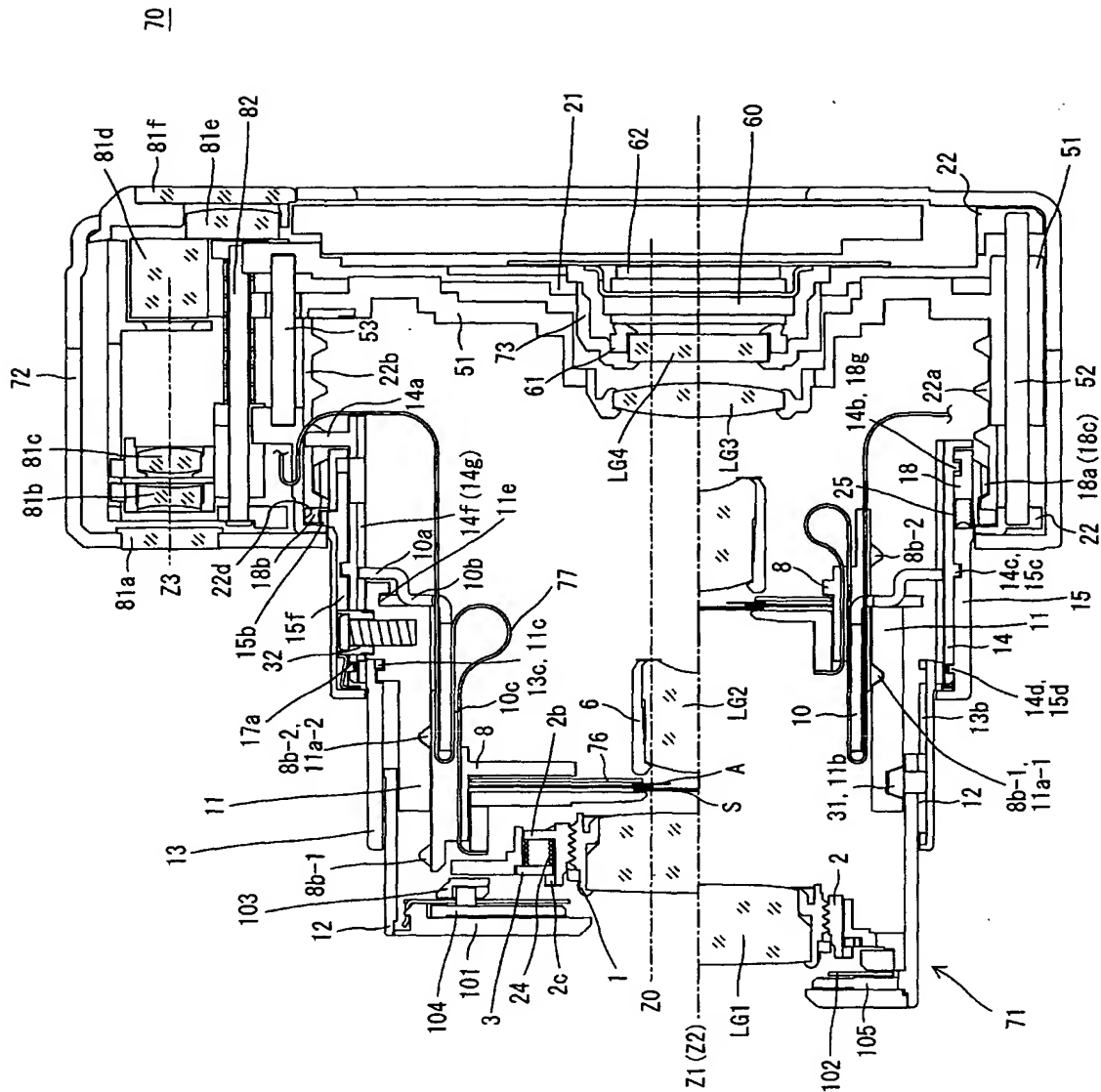
【図 4】



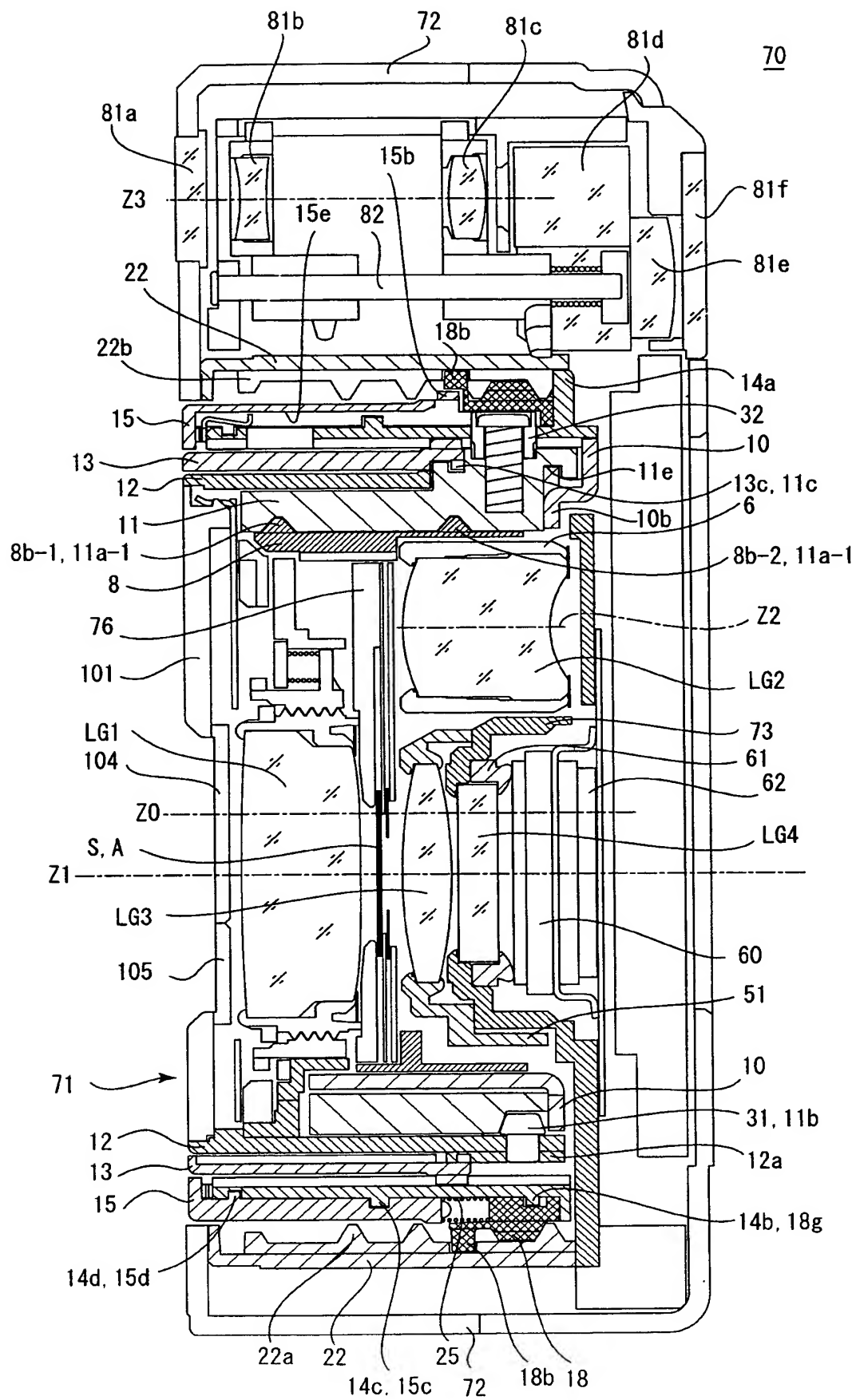
【図 5】



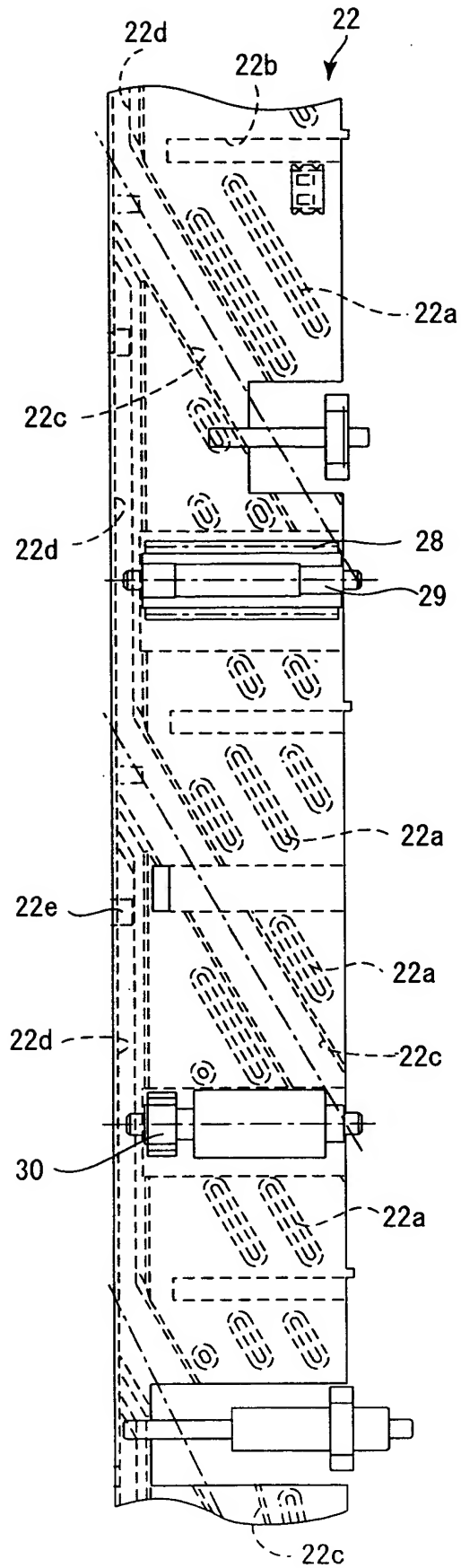
【図 6】



【図 7】

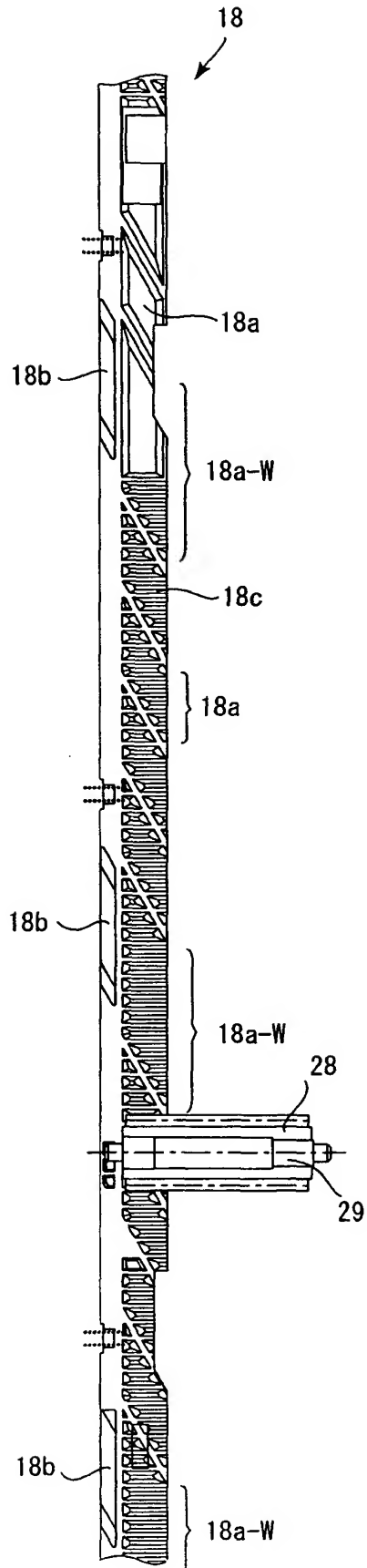


【図 8】

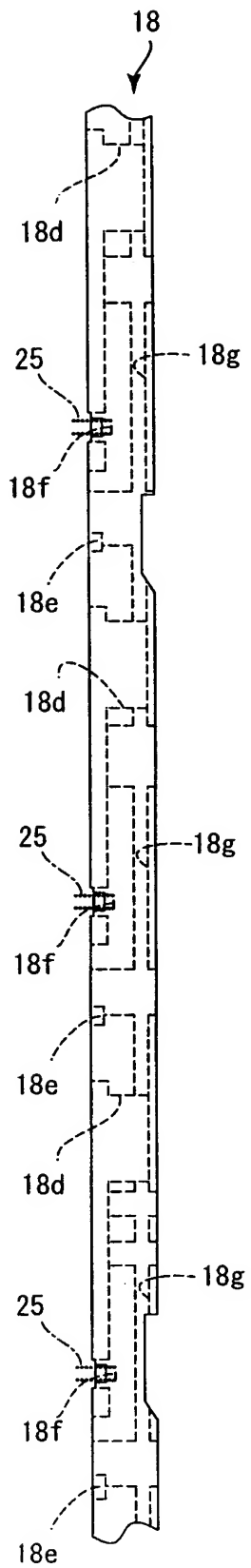




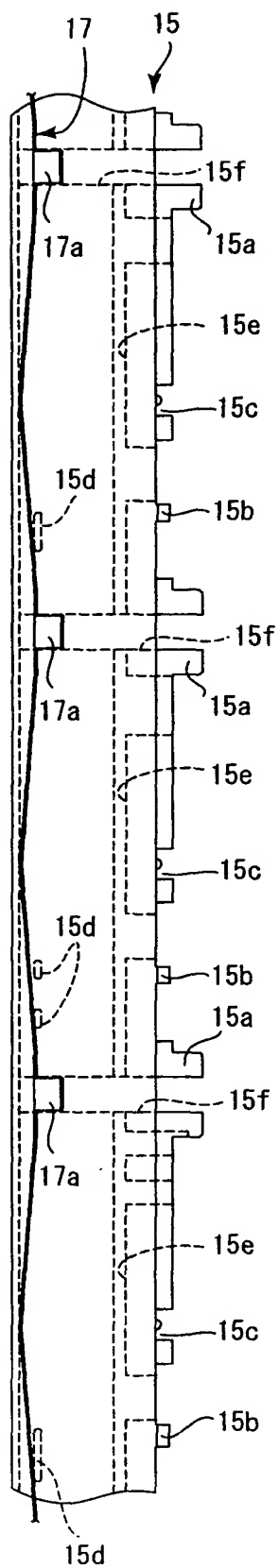
【図 9】



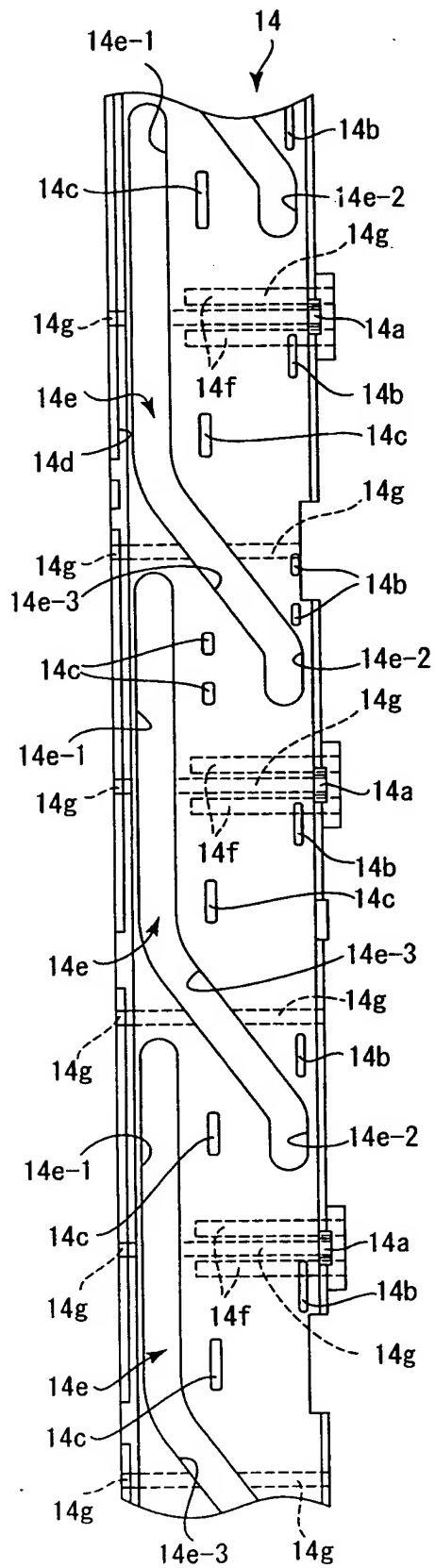
【図 10】



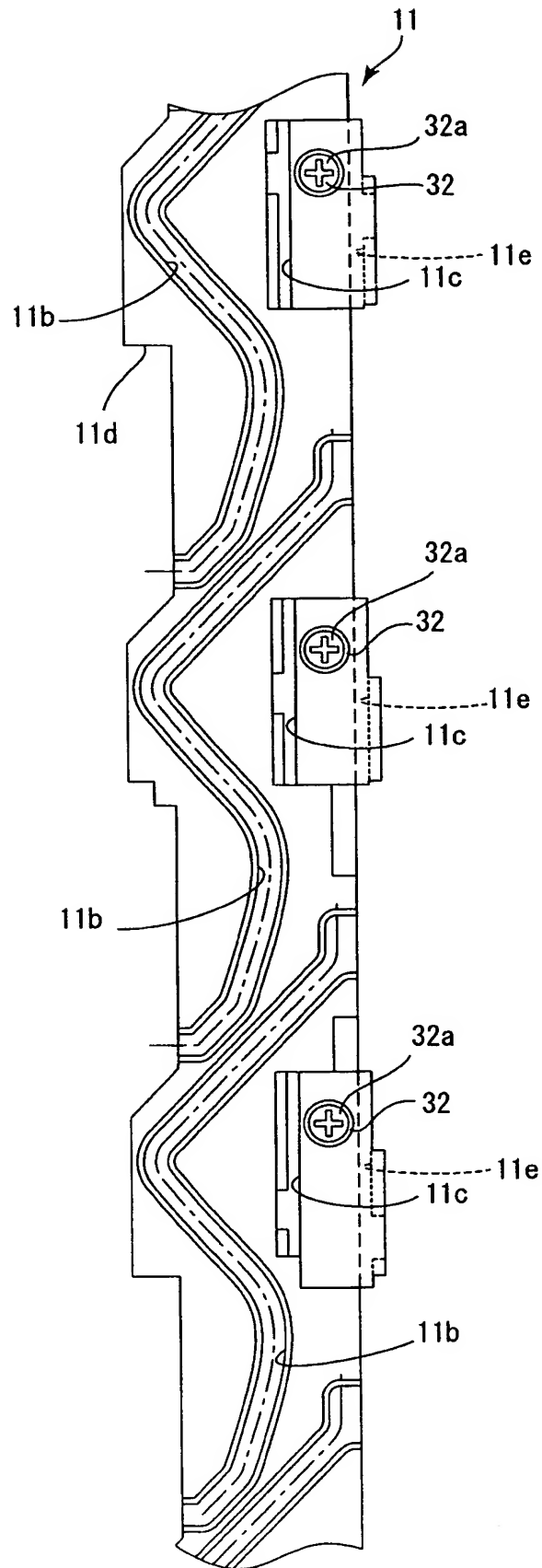
【図 11】



【図 12】

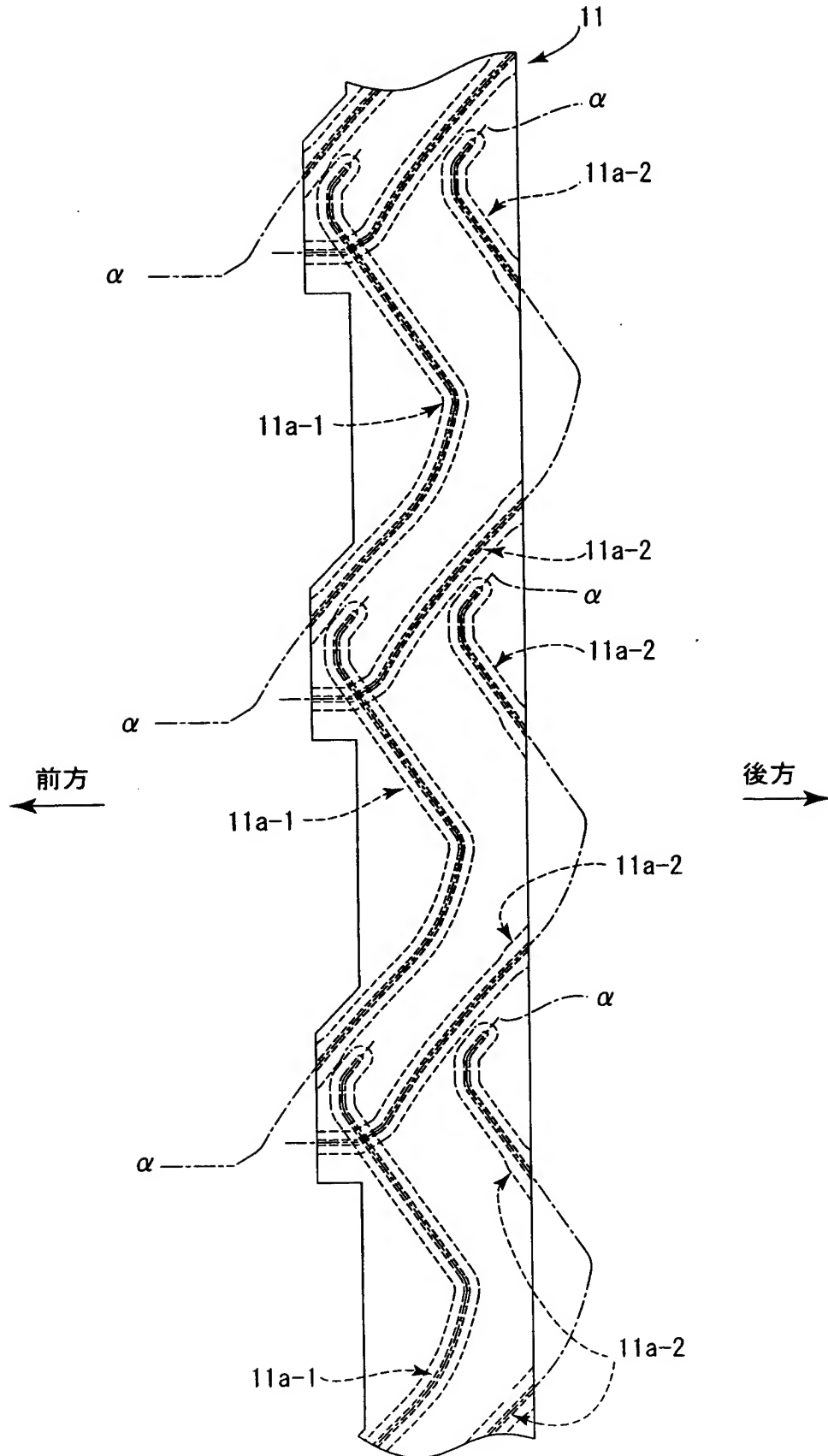


【図 1 3】

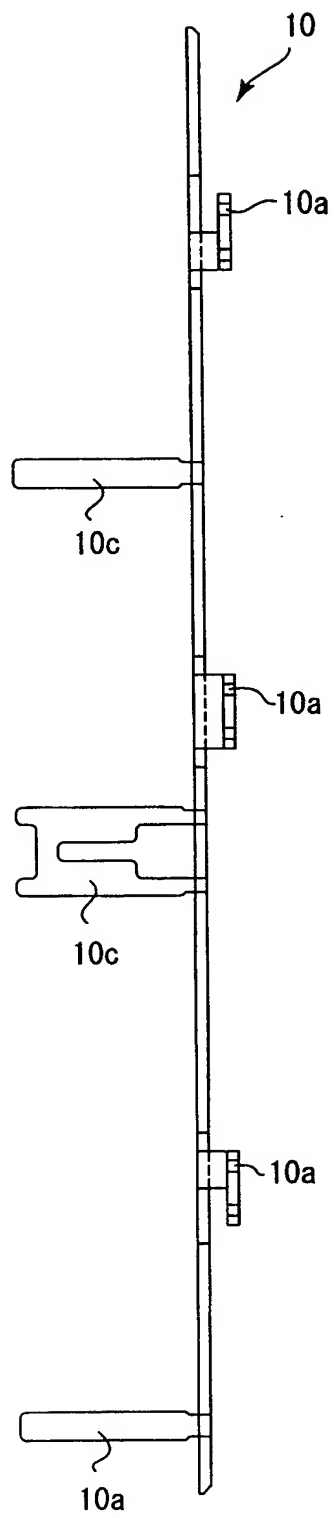


【図 1 4】

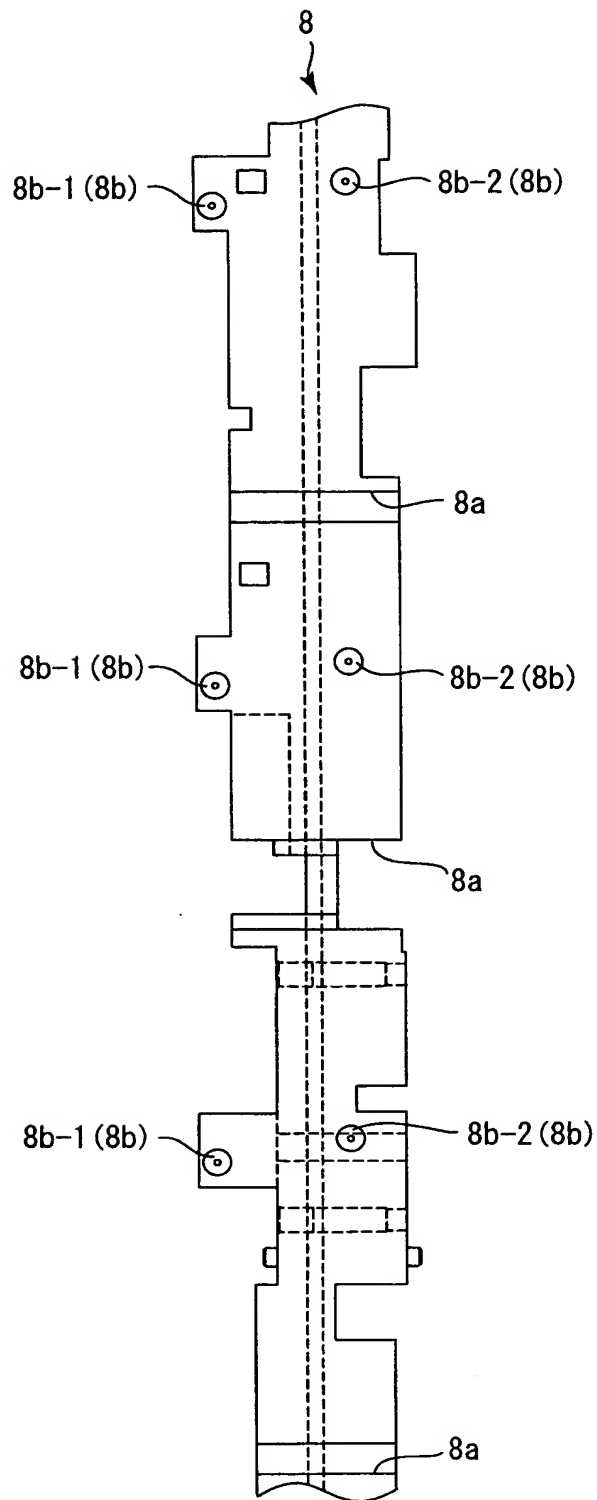




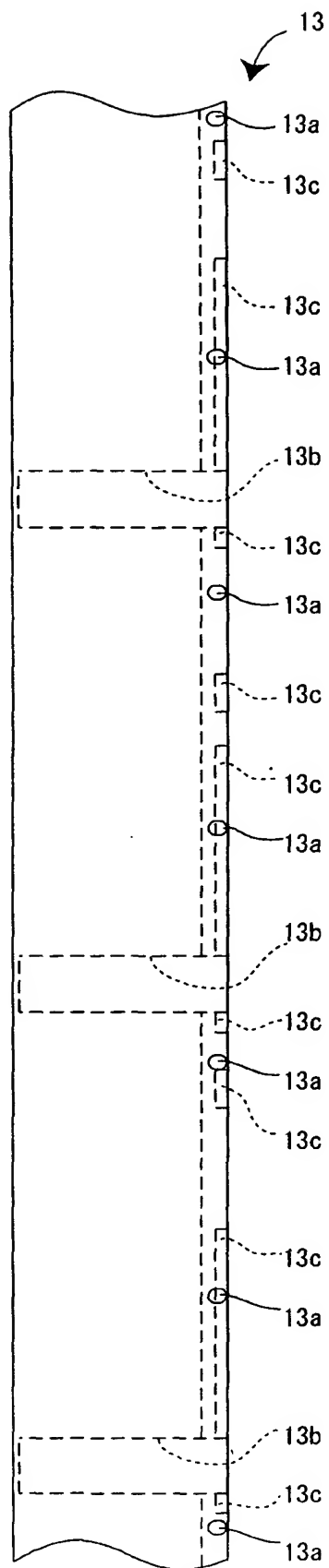
【図 1 5】



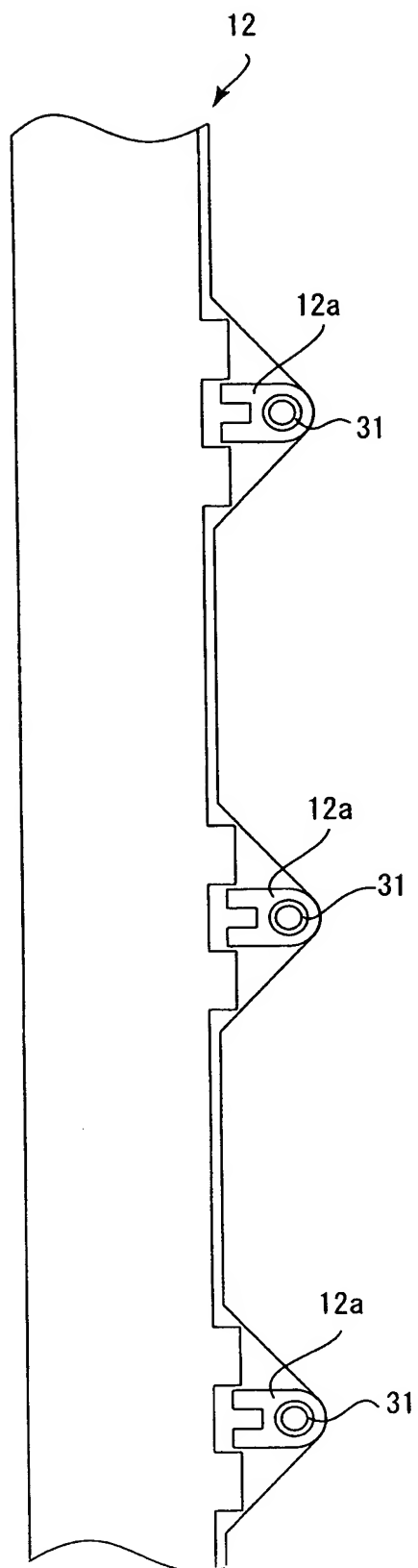
【図 1 6】



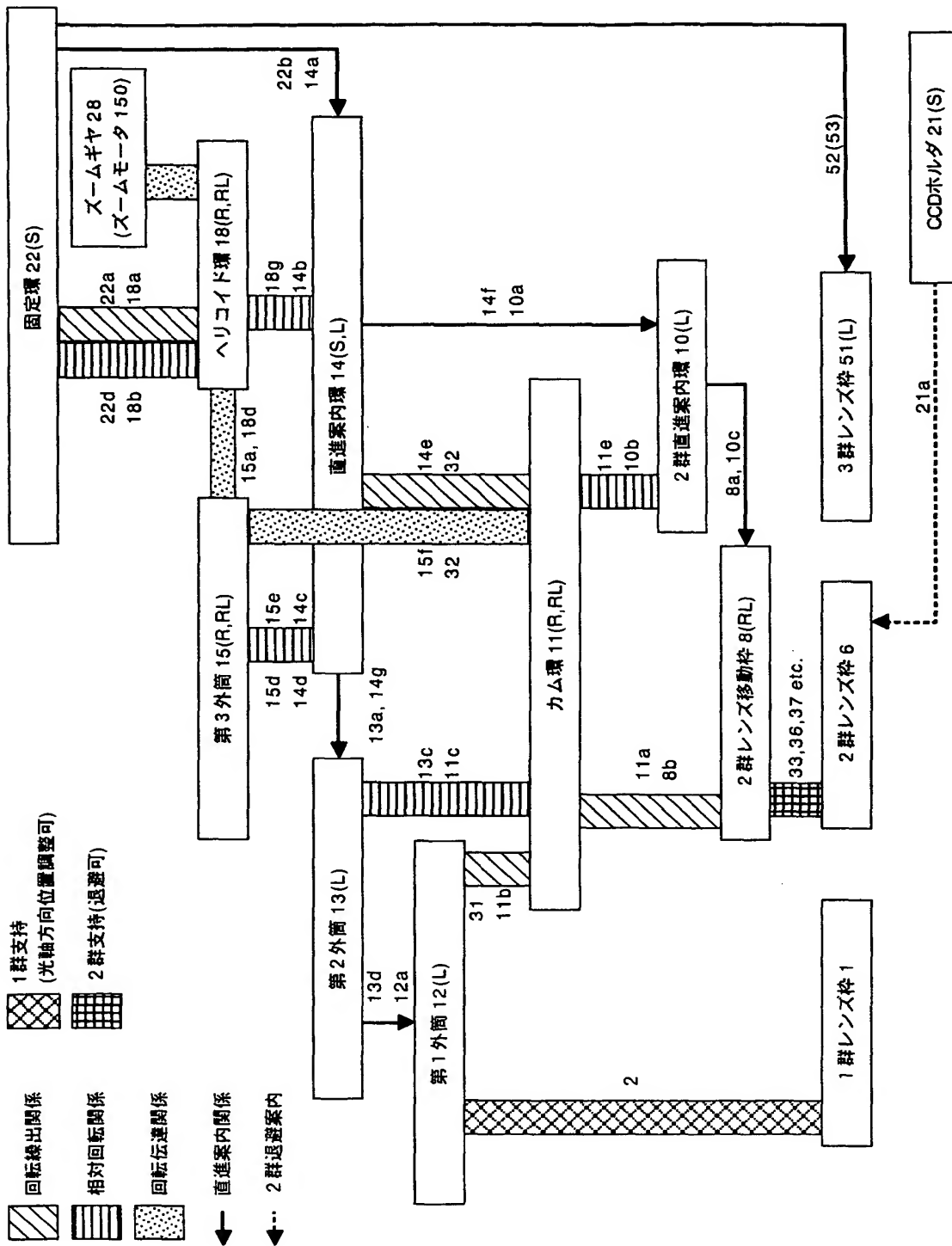
【図 1 7】



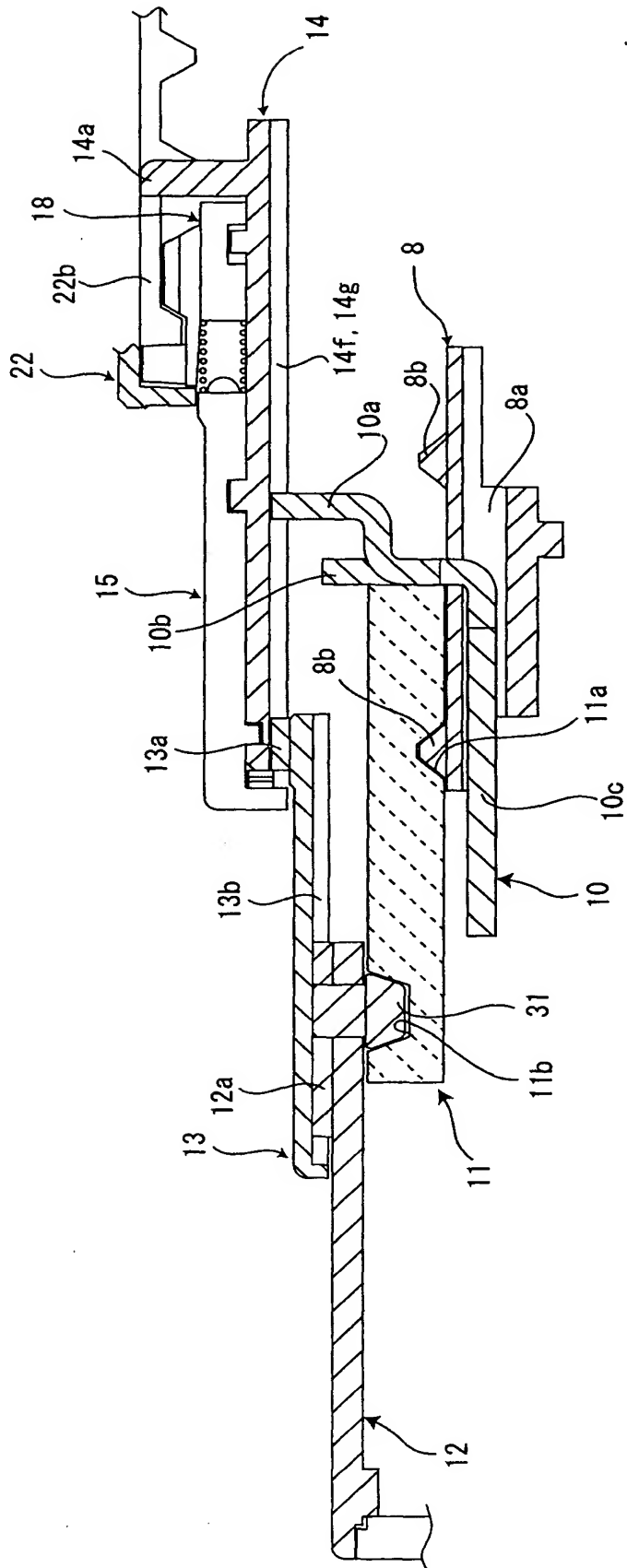
【図 1 8】



【図 19】

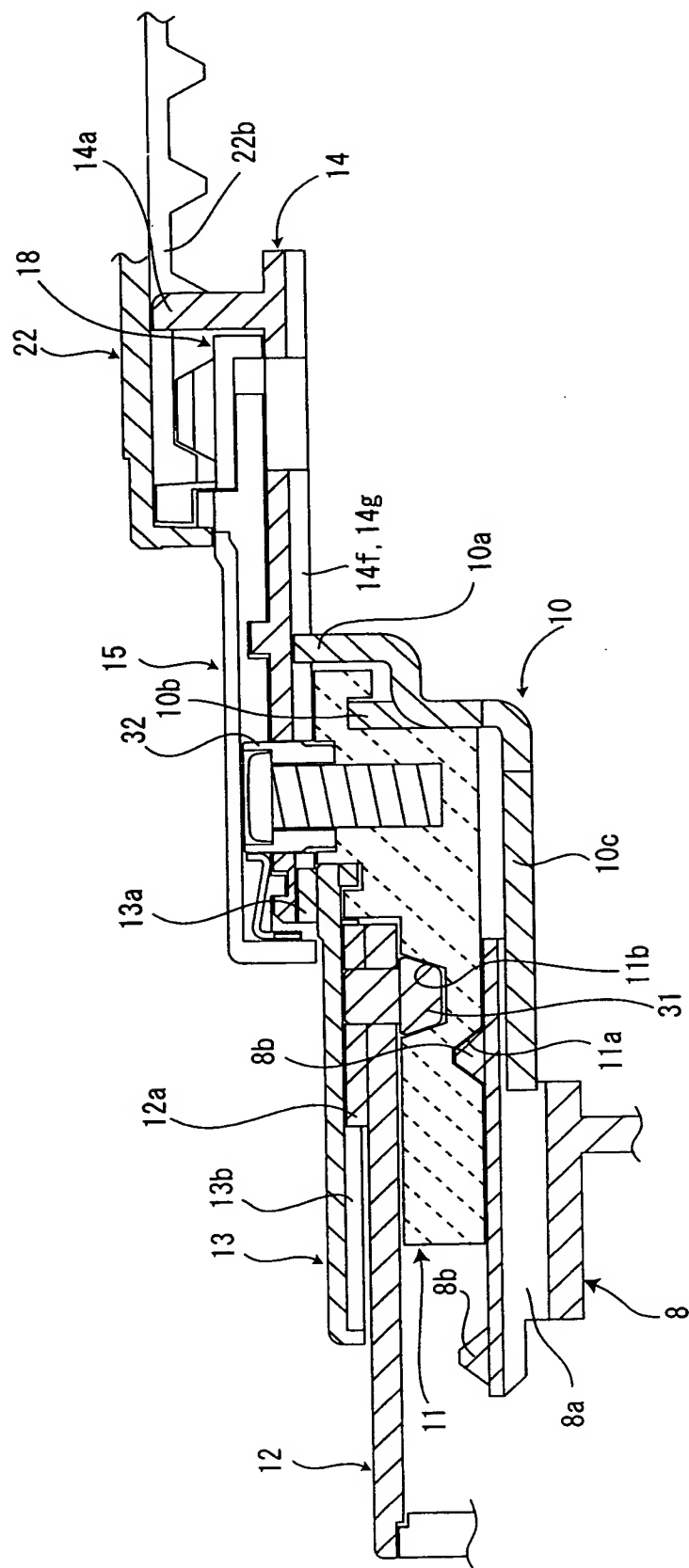


【図 20】

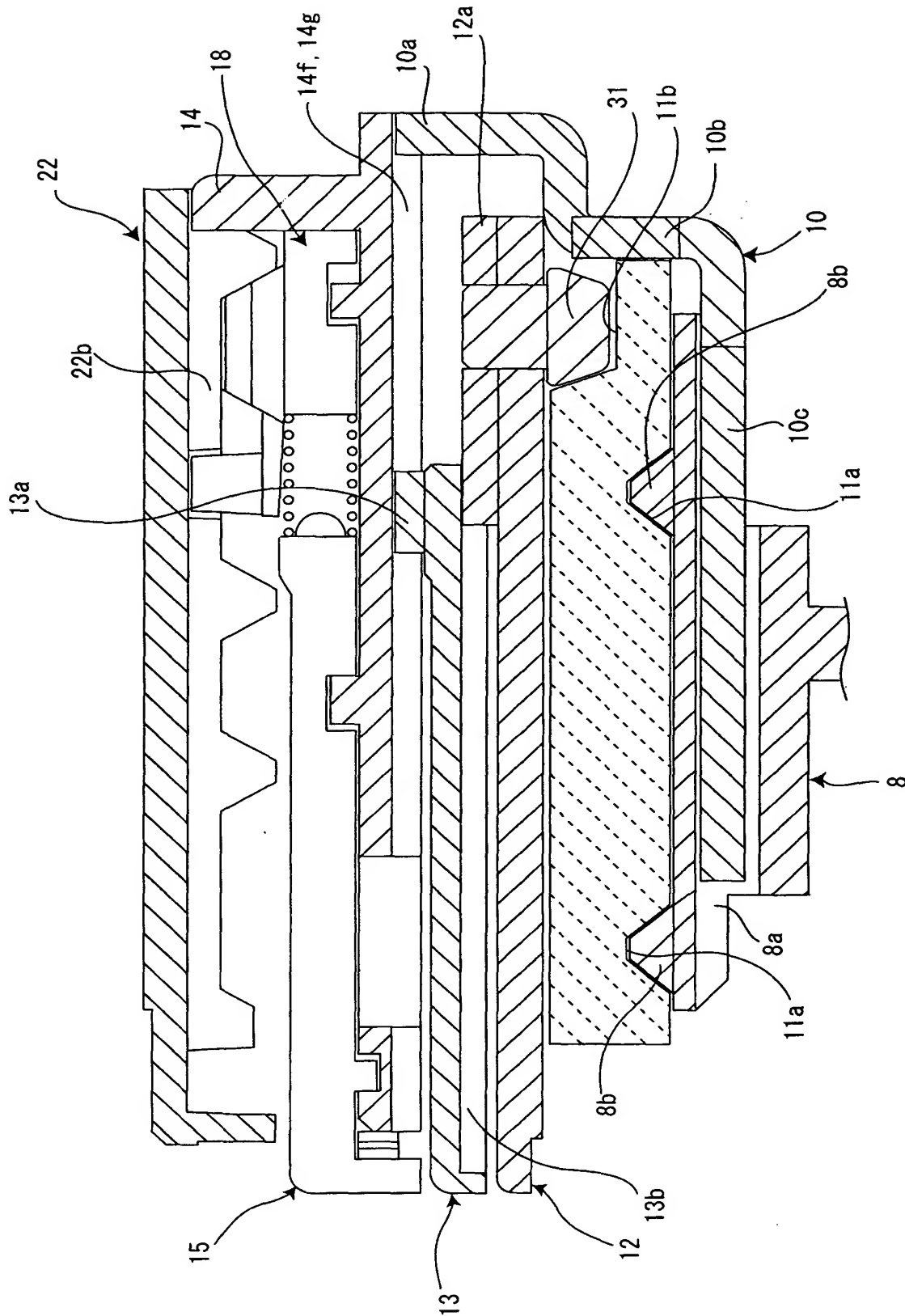


【図 2 1】

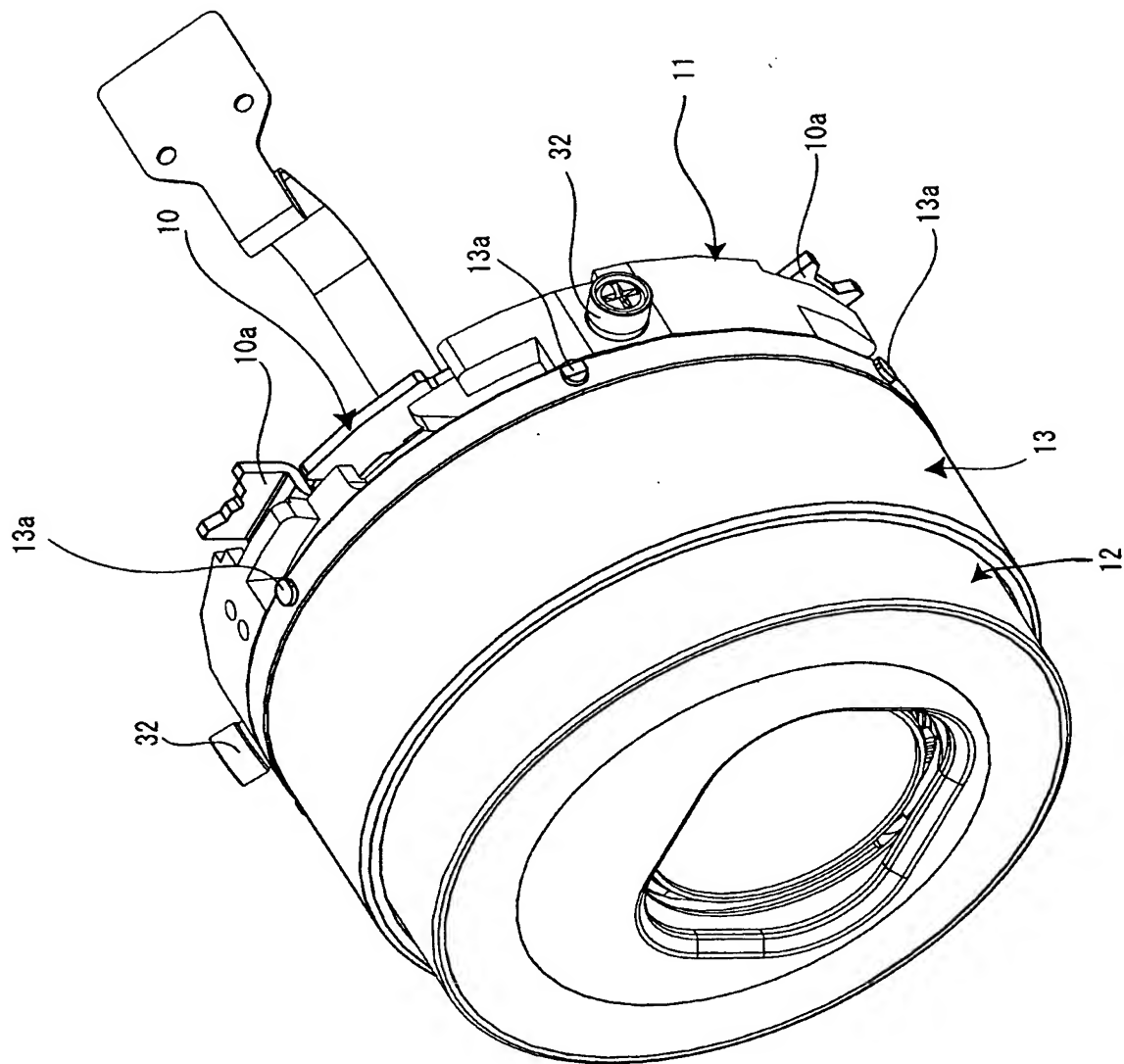




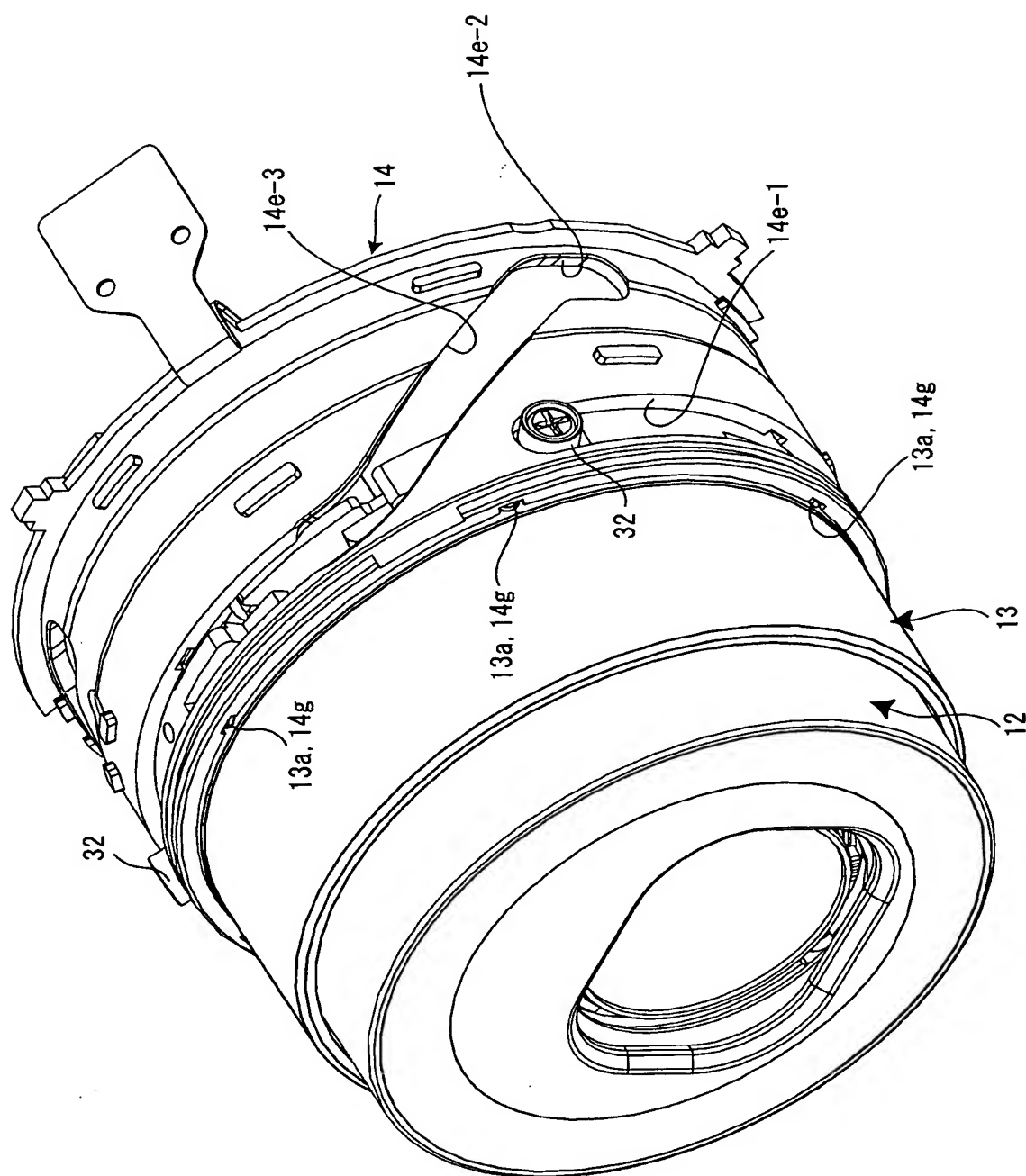
【图 2 2】



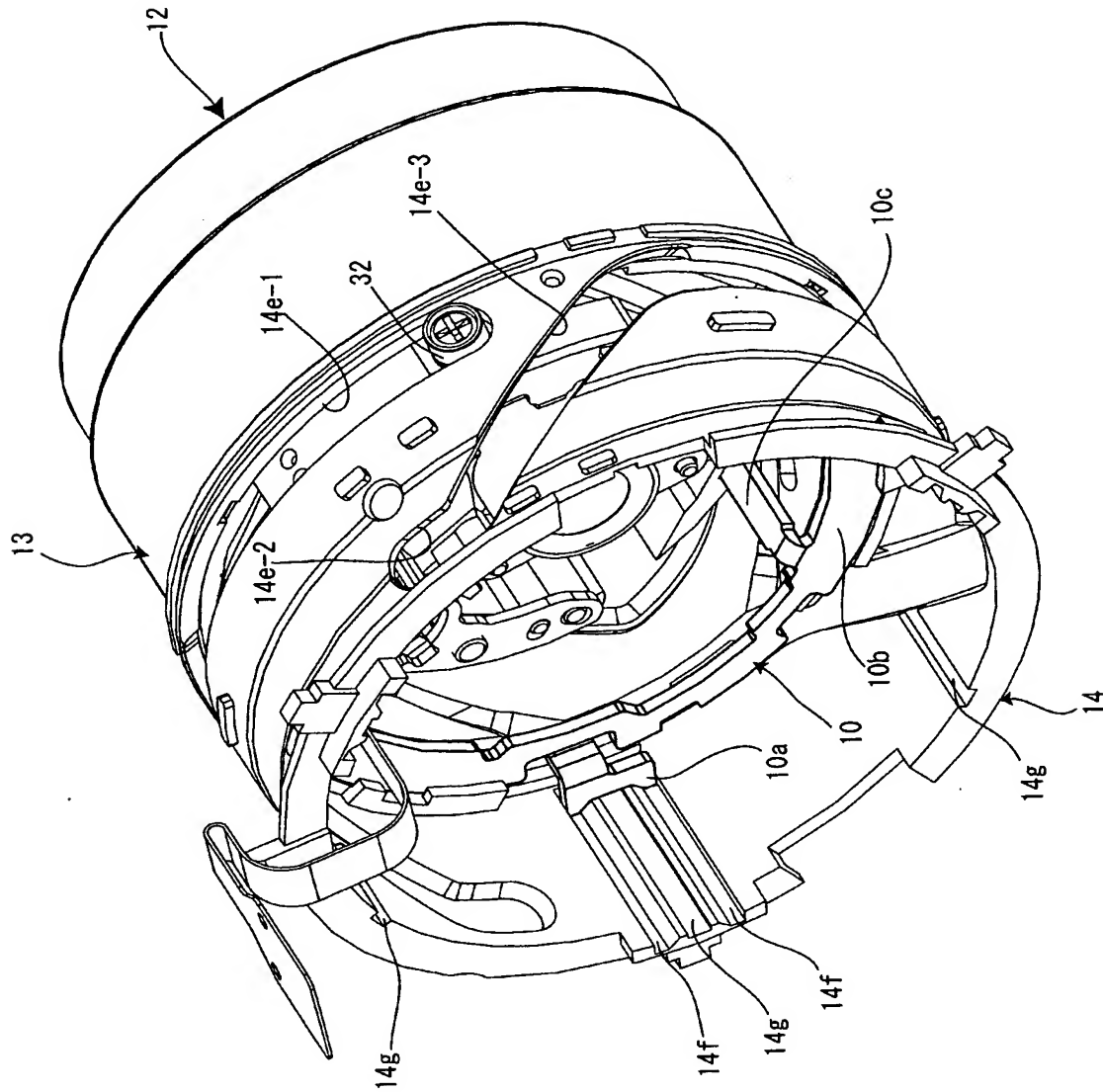
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 両面カム環を用いたレンズ鏡筒などの繰出装置における、可動要素に対する直進案内精度の向上と駆動時の抵抗軽減を図る。

【構成】 外周面と内周面にカム溝を有する両面カム環；この両面カム環の径方向外側と内側にそれぞれ位置し、外周面側と内周面側のカム溝に係合するカムフォロアを有する外側可動環と内側可動環；及び、両面カム環の径方向外側に位置し、光軸と平行な直進案内部を内周面に有する直進案内環；を備え、直進案内環の直進案内部によってそれぞれが直接に光軸方向に直進案内される第1と第2の直進案内伝達部材を設け、第1と第2の直進案内伝達部材の一方と他方によって外側可動環と内側可動環を個別に光軸方向へ直進案内することを特徴とするレンズ鏡筒の直進案内機構。

【選択図】 図 2 0

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-025502
受付番号	50300164677
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成15年 4月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月 3日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町4丁目1番地4 西協ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町4丁目1-4 西協ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巖

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	2002年10月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	ペンタックス株式会社